



(10) **DE 20 2016 003 012 U1** 2016.07.28

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2016 003 012.5**

(22) Anmeldetag: **07.05.2016**

(47) Eintragungstag: **20.06.2016**

(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **28.07.2016**

(51) Int Cl.: **G01F 23/30 (2006.01)**
B65D 90/00 (2006.01)

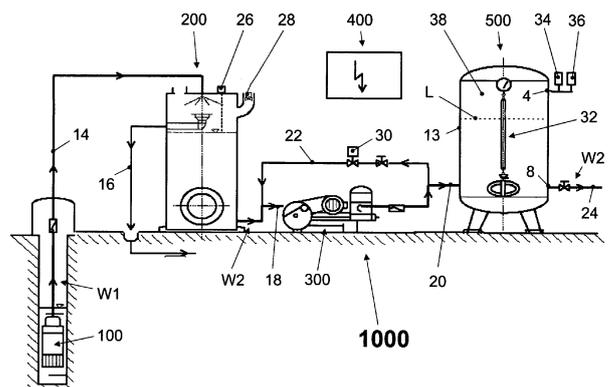
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Hemme Wasseraufbereitung GmbH & Co. KG,
48282 Emsdetten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Erfassen eines diskreten Füllstands in einem Speicherbehälter für Flüssigkeiten, insbesondere in einem Druckwasserbehälter einer Anlage zur Eigenwasserversorgung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Erfassen eines diskreten Füllstands in einem Speicherbehälter für Flüssigkeiten, insbesondere in einem Druckwasserbehälter einer Anlage zur Eigenwasserversorgung, mit einem Speicherbehälter (500), der gegen einen Druck eines Luftpolsters (38) zwischen einem minimalen Füllstand (LL) und einem maximalen Füllstand (HL) die über eine Zuführleitung (20) zugeführte Flüssigkeit (W2) speichert und diese bei Bedarf in eine Versorgungsleitung (24) abgibt, mit einer an einem Behältermantel (13) des Speicherbehälters (500) zwischen einem unteren Anschluss für Wasserstandsmesser (5a) und einem oberen Anschluss für Wasserstandsmesser (5b) angeordneten Wasserstandsanzeigevorrichtung (32), die aus einer im unteren Anschluss (5a) angeordneten unteren Wasserstandsarmatur (32.1) und einer im oberen Anschluss (5b) angeordneten oberen Wasserstandsarmatur (32.2) mit einem dazwischen angeordneten Anzeigerohr (32.3) besteht, über das der Füllstand (L) abgebildet ist, dadurch gekennzeichnet,

- dass an dem Anzeigerohr (32.3) von außen ein unterer Sensor (32.5) zum Erfassen des minimalen Füllstands (LL) und wahlweise ein oberer Sensor (32.6) zum Erfassen des maximalen Füllstands (HL) angeordnet sind,
- dass die Sensoren (32.5, 32.6) mit einer Steuereinheit (400) verbunden sind, und
- dass die Sensoren (32.5, 32.6) die Eignung besitzen, physikalische Veränderungen im Anzeigerohr (32.3) zu ermitteln, wenn an der jeweiligen Anordnungsstelle des Sensors (32.5, 32.6) die Flüssigkeit (W2) im Anzeigerohr (32.3) vorhanden oder nicht vorhanden ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Neuerung betrifft eine Vorrichtung zum Erfassen eines diskreten Füllstandes in einem Speicherbehälter für Flüssigkeiten, insbesondere in einem Druckwasserbehälter einer Anlage zur Eigenwasserversorgung, mit einem Speicherbehälter, der gegen einen Druck eines Luftpolsters zwischen einem minimalen Füllstand und einem maximalen Füllstand die über eine Zuführleitung zugeführte Flüssigkeit speichert und diese bei Bedarf in eine Versorgungsleitung abgibt, mit einer an einem Behältermantel des Speicherbehälters zwischen einem unteren Anschluss für Wasserstandsmesser und einem oberen Anschluss für Wasserstandsmesser angeordneten Wasserstandsanzeigevorrichtung, die aus einer im unteren Anschluss angeordneten unteren Wasserstandsarmatur und einer im oberen Anschluss angeordneten oberen Wasserstandsarmatur mit einem dazwischen angeordneten ersten Anzeigerohr besteht, über das der Füllstand abgebildet ist. Die Neuerung ist auf jedweden Speicherbehälter übertragbar, an dem mit einer Wasserstandsanzeigevorrichtung der in Rede stehenden Art oder einem Anzeigerohr der Füllstand im Speicherbehälter abgebildet bzw. messbar übertragen wird.

STAND DER TECHNIK

[0002] In Anlagen zur Eigenwasserversorgung, die nicht an das öffentliche Wassernetz angeschlossen sind, sind Speicherbehälter der eingangs genannten Art angeordnet. Diese Speicherbehälter sind im Regelfall handelsübliche Wasserboiler, die die Eignung eines Druckwasserbehälters nach DIN 4810 besitzen. Sie sind mit einem Inhalt in Stufen von 150 bis 10.000 Litern erhältlich. Neben Anschlüssen für die vorgenannte Wasserstandsanzeigevorrichtung zur visuellen Anzeige des Füllstandes im Behälter von außen verfügen letztere an ihrem Behältermantel über zwei im vertikalen Abstand voneinander angeordnete Anschlüsse in Form von Muffen, über die sog. Klapp-Schwimmschalter oder Membrandruckschalter im Innern des Speicherbehälters angeordnet sind und über die ein diskreter minimaler Füllstand und ein diskreter maximaler Füllstand jeweils erfasst und die entsprechenden Signale einer Steuereinheit zugeführt und dort zu Schaltaufgaben im Rahmen der Eigenwasserversorgung, wie beispielsweise neuerliche Beladung des Speicherbehälters bei Erreichen des minimalen Füllstandes, Rückspülung der Kiesfilteranlage und/oder Luftpolsterkorrektur, herangezogen werden. Die letztgenannten Anschlüsse korrespondieren hinsichtlich ihrer Höhenlage am Behältermantel im Wesentlichen mit jenen für die Anordnung der Wasserstandsanzeigevorrichtung.

[0003] Bei der vorg. Anordnung der Klapp-Schwimmschalter oder der Membrandruckschalter ist von Nachteil, dass zum Einen die Höhenlage bzw. Einbauposition der Schalter ohne einen nennenswerten Verschiebespielraum nach oben oder unten durch die zugeordneten Anschlüsse fest vorgegeben ist und nicht verändert werden kann, und dass zum Anderen die Montage oder Demontage und/oder die Wartung dieser Schalter nur durch einen Eingriff und eine Abschaltung in die unter Druck stehende Anlage zur Eigenwasserversorgung möglich ist.

[0004] Es ist Aufgabe der Neuerung, die Nachteile des vorgenannten Standes der Technik durch eine einfachere, von festgelegten Einbaupositionen der Mittel zum Erfassen diskreter Füllstände unabhängige und dabei kostengünstigere Lösung zu überwinden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der neuerungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Der neuerungsgemäße Grundgedanke besteht darin, dass am Anzeigerohr der Wasserstandsanzeigevorrichtung von außen ein unterer Sensor zum Erfassen des minimalen Füllstandes und wahlweise ein oberer Sensor zum Erfassen des maximalen Füllstandes angeordnet sind. Die Sensoren sind mit einer Steuereinheit der Anlage verbunden, und der jeweilige Sensor besitzt die Eignung, physikalische Veränderungen im Anzeigerohr zu ermitteln, wenn an der jeweiligen Anordnungsstelle des Sensors die Flüssigkeit im Anzeigerohr vorhanden oder nicht vorhanden ist.

[0007] Damit ist eine berührungslose Wasserstandserfassung geschaffen, die ohne Eingriff in den Speicherbehälter auskommt. Wartungs- und Justierarbeiten an den Sensoren können damit ohne Abschaltung des unter Druck stehenden Wassersystems durchgeführt werden.

[0008] Die Grundsatzlösung schafft auf sehr einfache Weise die Möglichkeit, die Sensoren, wie dies eine vorteilhafte Ausführungsform vorsieht, vertikal verschieblich anzuordnen und somit einen diskreten Füllstand, mit dem ein Schaltsignal generiert wird, in weiten Grenzen zu verschieben. Damit wird erstmals eine Einstellung eines Niveaupunktes bzw. eines Schaltpunktes möglich, die flexibel und unabhängig von festgelegten Anschluss- bzw. Muffenpositionen am Speicherbehälter ist.

[0009] Die Neuerung schlägt vor, dass insbesondere ein kapazitiv oder ein induktiv oder ein mit Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit oder ein mit Ul-

traschall-Signalen arbeitender Sensor Verwendung findet. Es hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt, handelsübliche kapazitive Sensoren zu verwenden, da diese preiswert und einfach zu beschalten sind.

[0010] Eine weitere Ausführungsform der neuerungsgemäßen Vorrichtung macht es erstmals möglich, den maximalen Füllstand kontrolliert und sichtbar in einen Bereich oberhalb des oberen Anschlusses für Wasserstandsmesser, d. h. oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur zu verlagern. Dies gelingt in unerwartet einfacher Weise dadurch, dass das Anzeigerohr über die obere Wasserstandsarmatur hinaus in eine Anzeigerohr-Verlängerung fluiddurchgängig verlängert ist, und dass der obere Sensor in eine Anordnungsposition an der Anzeigerohr-Verlängerung verlagert ist. Damit wird eine Ausnutzung des verfügbaren Speichervolumens zur Rückspülung des Filterbehälters (z. B. Kiesfilterbehälter) durch die Realisierung eines flexiblen Schaltpunktes möglich. Durch die vorg. Verlängerung der Wasserstandsanzeige ist darüber hinaus eine optimale Erkennung und Einstellung des Luftpostervolumens, das sich oberhalb des maximalen Füllstandes im Kopfraum des Speicherbehälters befindet, gegeben. Diese Ausführungsform begründet, für sich gesehen, einen eigenständigen neuerungsgemäßen Gegenstand.

[0011] Bei einem Füllstand bis zur oberen Wasserstandsarmatur herrscht generell aufgrund des vorliegenden Druckausgleichs oberhalb des jeweiligen Flüssigkeitsspiegels der gleiche Luftpolsterdruck im Speicherbehälter und im Anzeigerohr. Nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren bildet sich daher der Füllstand im Speicherbehälter adäquat, d. h. 1:1 im Anzeigerohr ab.

[0012] Wird nun im Rahmen der letztgenannten Ausführungsform der Füllstand bis in den Bereich oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur verlagert, um diesen Bereich in der vorbeschriebenen Weise zu nutzen, dann ist dieser Druckausgleich oberhalb der Flüssigkeitsspiegel nicht mehr möglich. Es findet in der Anzeigerohr-Verlängerung dann keine adäquate Abbildung des im Behälter vorliegenden Füllstandes mehr statt, wenn durch die Füllstandsänderung im Speicherbehälter die Relationen zwischen Ausgangsvolumen des Luftpolsters und Endvolumen nach Vollzug der Füllstandsänderung einerseits im Speicherbehälter und andererseits in der Anzeigerohr-Verlängerung nicht gleich sind. Das ist aber immer dann der Fall, wenn, wie im Regelfall, die Anzeigerohr-Verlängerung nicht bis zum Kopfe des Speicherbehälters reicht. Eine weitere Abweichung resultiert aus der Tatsache, dass durch die gewölbte Form des oberen Bodens das Luftpolstervolumen nicht als exaktes zylindrisches Volumen, wie dies in

der Anzeigerohr-Verlängerung der Fall ist, realisierbar ist.

[0013] Gleichwohl besteht zwischen dem vorliegenden Füllstand im Speicherbehälter oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur und dem in der Anzeigerohr-Verlängerung angezeigten Füllstand ein stringender Zusammenhang, der einerseits durch die einschlägigen physikalischen Gesetze (Druckbilanz aus statischem und hydrostatischem Druck; allgemeines Gasgesetz) und andererseits durch die vorliegenden Geometriebedingungen (Luftpolstervolumina im Speicherbehälter und in der Anzeigerohr-Verlängerung jeweils oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur) bestimmt ist. Wenn dieser Zusammenhang rechnerisch und/oder experimentell bestimmt ist, kann aus dem über den oberen Sensor an der Anzeigerohr-Verlängerung erfassten angezeigten Füllstand zwingend auf den im Speicherbehälter vorliegenden Füllstand geschlossen werden.

[0014] Eine Näherungsrechnung, bei der eine tatsächliche Füllstandsdifferenz im Speicherbehälter mit h_1 und eine angezeigte Füllstandsdifferenz in der Anzeigerohr-Verlängerung mit h_2 , beide jeweils oberhalb der oberen und bezogen auf die obere Wasserstandsarmatur, und eine erste Höhe des Luftpolstervolumens im Speicherbehälter mit H_1 und eine zweite Höhe des Luftpolstervolumens in der Anzeigerohr-Verlängerung mit H_2 , beide ebenfalls jeweils oberhalb der oberen und bezogen auf die obere Wasserstandsarmatur, bezeichnet sind (siehe Fig. 3) und unter Vernachlässigung der hydrostatischen Drücke h_{1pg} und h_{2pg} (mit Dichte ρ und Erdbeschleunigung g) in der Druckbilanz gegenüber dem statischen Druck im jeweils zugeordneten Luftpolster, liefert folgenden Zusammenhang zwischen der mit dem oberen Sensor erfassten angezeigten Füllstandsdifferenz h_2 und der tatsächlichen Füllstandsdifferenz h_1 (Gleichung (1)):

$$h_2 \approx h_1 \frac{H_2}{H_1} \quad (1)$$

[0015] Wird, wie dies ebenfalls vorgeschlagen wird, das obere Ende der Anzeigerohr-Verlängerung über eine Leitung fluidgängig mit dem Kopfraum des Speicherbehälters verbunden, dann ist durch den mit der Leitung hergestellten Druckausgleich zwischen Kopfraum des Speicherbehälters und Kopfraum der Anzeigerohr-Verlängerung das Prinzip der kommunizierenden Röhren auch oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur verwirklicht und der Füllstand im Speicherbehälter bildet sich adäquat in der Anzeigerohr-Verlängerung ab. Bei der Leitung kann eine starre Rohrverbindung oder eine flexible Schlauchverbindung vorgesehen werden, die in jedem Falle für den im Kopfraum des Speicherbehälters herrschenden Betriebsdruck geeignet ist.

[0016] Die Neuerung sieht weiterhin vor, dass sich das obere Ende der Anzeigerohr-Verlängerung bis zum oberen Ende des Speicherbehälters erstreckt. Diese Ausgestaltung kann mit oder ohne Leitungsverbindung zwischen Anzeigerohr-Verlängerung und Kopfraum des Speicherbehälters ausgeführt sein. Mit der Leitungsverbindung bildet sich der Füllstand im Speicherbehälter bis zu einem höchstzulässigen maximalen Füllstand, der für den jeweiligen Speicherbehälter zugelassen ist, nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren adäquat ab. Ohne diese Leitungsverbindung bildet sich der Füllstand im Speicherbehälter näherungsweise adäquat ab, weil nach Gleichung (1) mit $H_1 = H_2$ folgt, dass $h_2 \approx h_1$ wird.

[0017] Die Anordnung der Sensoren und ihre jeweilige wünschenswerte vertikale Verschieblichkeit gestaltet sich konstruktiv sehr einfach, wenn, wies die ebenfalls vorgeschlagen wird, der untere Sensor an dem Anzeigerohr und der obere Sensor entweder an dem Anzeigerohr oder der Anzeigerohr-Verlängerung jeweils durch Klemmung oder andere äquivalente Befestigungsverfahren angeordnet sind.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0018] Eine eingehendere Darstellung der Neuerung ergibt sich aus der folgenden Beschreibung und den beigefügten Figuren der Zeichnung sowie aus den Ansprüchen. Während die Neuerung in den verschiedensten Ausführungsformen realisiert ist, wird in der Zeichnung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines Speicherbehälters mit einer neuerungsgemäßen Vorrichtung zum Erfassen von zwei diskreten Füllständen beschrieben.

[0019] Es zeigen

[0020] Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Anlage zur Eigenwasserversorgung unter anderem mit einem Filterbehälter und einem als Druckwasserbehälter ausgebildeten Speicherbehälter;

[0021] Fig. 2 eine Maßskizze mit allgemein gehaltenen Maßbezeichnungen des in Fig. 1 dargestellten Druckwasserbehälters in einer Ausführung gemäß DIN 4810 für Behälterinhalte in Stufen von 150 bis 10.000 Liter, wobei sich die konkreten Maße in Abhängigkeit vom Behälterinhalt aus einer Maßtabelle ergeben;

[0022] Fig. 3 in Ansicht einen Druckwasserbehälter gemäß Fig. 2, ausgestattet mit einer neuerungsgemäßen Vorrichtung, in der Zusammenschau mit einer zugeordneten Steuereinheit und

[0023] Fig. 4 in vergrößerter Darstellung die neuerungsgemäße Vorrichtung gemäß Fig. 3.

[0024] Eine Anlage zur Eigenwasserversorgung **1000** besteht in an sich bekannter Weise, wie in Fig. 1 dargestellt, aus einer in einem Brunnen angeordneten ersten Pumpe **100**, beispielsweise eine Unterwasserpumpe oder Kolbenpumpe, einem sich anschließenden ersten Leitungsabschnitt **14**, der Rohwasser W1 einem Filterbehälter **200**, beispielsweise ein Kiesfilterbehälter, zuführt, einer zweiten Pumpe **300**, beispielsweise eine Kolbenpumpe, der Reinwasser W2 aus dem Filterbehälter **200** über einen zweiten Leitungsabschnitt **18** zuläuft und die das Reinwasser W2 über eine Zuführleitung **20** einem Speicherbehälter **500**, beispielsweise ein Druckwasserbehälter, zuführt. An einem Anschluss für Versorgungsleitung **8** des Speicherbehälters **500** ist eine Versorgungsleitung **24** angeschlossen, über die das Reinwasser W2 aus dem Speicherbehälter **500** unter der treibenden Wirkung eines oberhalb eines Füllstands L befindlichen Luftpolsters **38** (siehe Fig. 3) an Verbrauchsstellen geliefert wird. Die zweite Pumpe **300** ist zwischen der Zuführleitung **20** und dem zweiten Leitungsabschnitt **18** mit einer Rückspülleitung **22** überbrückt, in der ein Rückspülventil **30** angeordnet ist. Im Zuge der Rückspülung des Filterbehälters **200** zur Abreinigung der am Filtermaterial anhaftenden Eisen- und Manganoxide gelangt das dem Speicherbehälter **500** entnommene Reinwasser W2 nach Öffnen des Rückspülventils **30** über die Zuführleitung **20**, die Rückspülleitung **22** und den zweiten Leitungsabschnitt **18** in den Filterbehälter **200** und von dort über eine Überlaufleitung **16** in die Umgebung (z. B. Gully). Der Filterbehälter ist unter anderem mit einem Niveauschalter **26** und einer Einrichtung zur Wasserbelüftung **28** ausgerüstet. Der Speicherbehälter **500** besitzt eine Wasserstandsanzeigevorrichtung **32**, deren Aufbau nachstehend noch näher beschrieben wird. Ein erster Druckschalter **34** zur Steuerung der zweiten Pumpe **300** und ein zweiter Druckschalter **36** zur Rückspülsteuerung sind über einen Anschluss für Druckregler **4** im Kopfbereich des Speicherbehälters **500**, vorzugsweise an seinem Behältermantel **13**, angeschlossen. Eine Steuereinheit **400** steuert den Filtrationsbetrieb in Verbindung mit der Beladung des Speicherbehälters **500**, die Rückspülung und ggf. eine Luftpolsterüberwachung.

[0025] Fig. 2 zeigt einen als Druckwasserbehälter nach DIN 4810 ausgeführten Speicherbehälter **500**. Diese Bauart ist in der Mehrzahl der Anlagen **1000** zur Eigenwasserversorgung installiert, sie ist für Behälterinhalte von 150 bis 10.000 Litern in vorgegebener Stufung handelsüblich verfügbar und besteht aus dem zylindrischen Behältermantel **13**, einem oberen und einem unteren Behälterboden **3a**, **3b**, jeweils nach DIN 28011, wobei der untere Behälterboden **3b** vorzugsweise auf drei Füßen **12** ruht, und einer Vielzahl von Anschlüssen und Öffnungen, die hinsichtlich ihrer Abmessungen und Positionen in Fig. 2 entweder durch konkrete Maßangaben angegeben oder als allgemeine Maßangaben in Abhängigkeit von den

größtmäßig gestuften Behälterinhalten aus einer Maßtabelle zu entnehmen sind. Es handelt sich um folgende Anschlüsse und Öffnungen:

Bezugszeichenliste

1	erster Handloch- oder Mannlochverschluss
2	zweiter Handloch- oder Mannlochverschluss
4	Anschluss für Druckregler
5	unterer Anschluss für Wasserstandsmesser
5	oberer Anschluss für Wasserstandsmesser
6	Anschluss für Pumpe
7	Anschluss für Entleerung
8	Anschluss für Versorgungsleitung
9	Anschluss für Entlüftungseinrichtung
10	Anschluss für Belüftungseinrichtung
11	Reserveanschluss

[0026] Die Wasserstandsanzeigevorrichtung **32** (siehe **Fig. 3**, **Fig. 4** und **Fig. 1**) ist an dem unteren Anschluss für Wasserstandsmesser **5a** über eine untere Wasserstandsarmatur **32.1** und dem oberen Anschluss für Wasserstandsmesser **5b** über eine obere Wasserstandsarmatur **32.2** angeschlossen. Zwischen den Wasserstandsarmaturen **32.1** und **32.2** ist ein Anzeigerohr **32.3** angeordnet. Die Wasserstandsarmaturen **32.1** und **32.2** stellen jeweils eine schaltbare fluidgängige Verbindung zwischen dem Innenraum des Speicherbehälters **500** und dem Innenraum des Anzeigerohres **32.3** her.

[0027] Die an sich bekannte Vorrichtung zum Erfassen eines diskreten Füllstands **L** in dem Speicherbehälter **500** für Flüssigkeiten, insbesondere in dem Druckwasserbehälter der Anlage zur Eigenwasserversorgung **1000**, ist, wie vorstehend beschrieben, an dem Behältermantel **13** des Speicherbehälters **500** angeordnet. Der Speicherbehälter **500** speichert gegen einen Druck des Luftpolsters **38** zwischen einem minimalen Füllstand **LL** und einem maximalen Füllstand **HL**, die in der Ausführung nach dem Stand der Technik beide unterhalb der oberen Wasserstandsarmatur **32** positioniert sind, die über die Zuführleitung **20** zugeführte Flüssigkeit **W2**, das Reinwasser, und gibt diese bei Bedarf in die Versorgungsleitung **24** ab.

[0028] Die neuerungsgemäße Vorrichtung geht von dem vorbeschriebenen Stand der Technik aus und ist in einer ersten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, dass an dem Anzeigerohr **32.3** von außen ein unterer Sensor **32.5** zum Erfassen des minimalen Füllstands **LL** und wahlweise ein oberer Sensor **32.6** zum Erfassen des maximalen Füllstands **HL** angeordnet sind. Diese Anordnung des oberen Sensors **32.6** ist im Ausführungsbeispiel (**Fig. 3**, **Fig. 4**) nicht verwirklicht. Die Sensoren **32.5**, **32.6** sind neuerungsgemäß mit der Steuereinheit **400** verbunden und sie besitzen die Eignung, physikalische Veränderungen im Anzeigerohr **32.3** zu ermitteln, wenn an der jeweiligen Anordnungsstelle des Sensors **32.5**, **32.6** die

Flüssigkeit **W2** im Anzeigerohr **32.3** vorhanden oder nicht vorhanden ist.

[0029] Die Neuerung schlägt vor, einen kapazitiv oder einen induktiv oder einen mit Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit oder einen mit Ultraschall-Signalen arbeitenden Sensor **32.5**, **32.6** vorzusehen.

[0030] Nach einer besonders vorteilhaften zweiten Ausführungsform der Neuerung, die in den **Fig. 3** und **Fig. 4** dargestellt ist, ist das Anzeigerohr **32.3** über die obere Wasserstandsarmatur **32.2** hinaus in eine Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** fluiddurchgängig verlängert und weiterhin ist der obere Sensor **32.6** in eine Anordnungsposition an der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** verlagert. Die Vorteile und die Wirkungsweise dieser zweiten Ausführungsform wurden vorstehend bereits thematisiert und erläutert.

[0031] In **Fig. 3** wird im Rahmen der zweiten Ausführungsform der maximale Füllstand **HL** in einem Bereich oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur **32.2** zugelassen bzw. planmäßig positioniert. Der maximale Füllstand **HL** befindet sich mit der tatsächlichen Füllstandsdifferenz **h1** im Speicherbehälter **500** oberhalb der oberen und bezogen auf die obere Wasserstandsarmatur **32.2**, er wird in der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** als ein angezeigter maximaler Füllstand **HLa** angezeigt und er befindet sich mit der angezeigten Füllstandsdifferenz **h2** in der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** gleichfalls oberhalb der oberen und bezogen auf die obere Wasserstandsarmatur **32.2**. Der näherungsweise Zusammenhang zwischen den Füllstandsdifferenzen **h1** und **h2** ist aus der oben angegebenen Gleichung (1) ersichtlich und er resultiert aus der ersten Höhe des Luftpolstervolumens **H1** im Speicherbehälter **500** oberhalb der oberen und bezogen auf die Wasserstandsarmatur **32.2** und der zweiten Höhe des Luftpolstervolumens **H2** in der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** mit gleicher Bezugslage.

[0032] In den Figuren der Zeichnung ist eine Ausführungsform nicht dargestellt, bei der das obere Ende der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** über eine Leitung fluidgängig mit dem Kopfraum des Speicherbehälters **500**, d. h. mit dem dortigen Luftpolster **38** verbunden ist. Über diese Leitungsverbindung findet ein Druckausgleich zwischen dem Raum oberhalb des maximalen Füllstandes **HL** im Speicherbehälter **500** und dem Raum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels in der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** statt.

[0033] In **Fig. 3** ist neben der vorstehend beschriebenen Ausführungsform eine weitere Ausführungsform strichpunktiert angedeutet, bei der sich das obere Ende der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** bis zum oberen Ende des Speicherbehälters **500** erstreckt, sodass die erste Höhe des Luftpolstervolumens **H1**

gleichgroß wie die zweite Höhe des Luftpolstervolumens H2 wird (H1 = H2).

[0034] Hinsichtlich einer einfachen Anordnung der Sensoren **32.5** und **32.6** sieht die Neuerung vor, dass der untere Sensor **32.5** an dem Anzeigerohr **32.3** und der obere Sensor **32.6** entweder an dem Anzeigerohr **32.3** oder der Anzeigerohr-Verlängerung **32.4** jeweils durch Klemmung oder andere äquivalente Befestigungsverfahren angeordnet sind. Durch diese Befestigung kann auch die wünschenswerte vertikale Verschieblichkeit der Sensoren **32.5** und **32.6** auf sehr einfache Weise sichergestellt werden.

Bezugszeichenliste

Fig. 1, Fig. 3, Fig. 4

1000	Anlage zur Eigenwasserversorgung
100	erste Pumpe (Unterwasserpumpe; Kolbenpumpe)
200	Filterbehälter (z. B. Kiesfilterbehälter)
300	zweite Pumpe (Kolbenpumpe)
400	Steuereinheit
500	Speicherbehälter (Druckwasserbehälter)
14	erster Leitungsabschnitt
16	Überlaufleitung
18	zweiter Leitungsabschnitt
20	Zuführleitung
22	Rückspüleleitung
24	Versorgungsleitung
26	Niveauschalter
28	Einrichtung zur Wasserbelüftung
30	Rückspülventil
32	Wasserstandsanzeigevorrichtung
32.1	untere Wasserstandsarmatur
32.2	obere Wasserstandsarmatur
32.3	Anzeigerohr
32.4	Anzeigerohr-Verlängerung
32.5	unterer Sensor
32.6	oberer Sensor
34	erster Druckschalter (zur Steuerung der zweiten Pumpe)
36	zweiter Druckschalter (zur Rückspülsteuerung)
38	Luftpolster
L	Füllstand, allgemein
LL	minimaler Füllstand
HL	maximaler Füllstand
HLa	angezeigter maximaler Füllstand
H1	erste Höhe des Luftpolstervolumens (im Speicherbehälter oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur)
H2	zweite Höhe des Luftpolstervolumens (in der Anzeigerohr-Verlängerung oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur)
W1	Rohwasser
W2	Reinwasser

h1	tatsächliche Füllstandsdifferenz (im Speicherbehälter oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur)
h2	angezeigte Füllstandsdifferenz (in der Anzeigerohr-Verlängerung oberhalb der oberen Wasserstandsarmatur)

Fig. 2

500	Speicherbehälter (Druckwasserbehälter)
1	erster Handloch- oder Mannlochverschluss
2	zweiter Handloch- oder Mannlochverschluss
3a	oberer Boden
3b	unterer Boden
4	Anschluss für Druckregler
5a	unterer Anschluss für Wasserstandmesser
5b	oberer Anschluss für Wasserstandmesser
6	Anschluss für Pumpe
7	Anschluss für Entleerung
8	Anschluss für Versorgungsleitung
9	Anschluss für Entlüftungseinrichtung
10	Anschluss für Belüftungseinrichtung
11	Reserveanschluss
12	Fuß
13	Behältermantel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 4810 [0002]
- DIN 4810 [0021]
- DIN 4810 [0025]
- DIN 28011 [0025]

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen eines diskreten Füllstands in einem Speicherbehälter für Flüssigkeiten, insbesondere in einem Druckwasserbehälter einer Anlage zur Eigenwasserversorgung, mit einem Speicherbehälter (500), der gegen einen Druck eines Luftpolders (38) zwischen einem minimalen Füllstand (LL) und einem maximalen Füllstand (HL) die über eine Zuführleitung (20) zugeführte Flüssigkeit (W2) speichert und diese bei Bedarf in eine Versorgungsleitung (24) abgibt, mit einer an einem Behältermantel (13) des Speicherbehälters (500) zwischen einem unteren Anschluss für Wasserstandsmesser (5a) und einem oberen Anschluss für Wasserstandsmesser (5b) angeordneten Wasserstandsanzeigevorrichtung (32), die aus einer im unteren Anschluss (5a) angeordneten unteren Wasserstandsarmatur (32.1) und einer im oberen Anschluss (5b) angeordneten oberen Wasserstandsarmatur (32.2) mit einem dazwischen angeordneten Anzeigerohr (32.3) besteht, über das der Füllstand (L) abgebildet ist,

dadurch gekennzeichnet,

- dass an dem Anzeigerohr (32.3) von außen ein unterer Sensor (32.5) zum Erfassen des minimalen Füllstands (LL) und wahlweise ein oberer Sensor (32.6) zum Erfassen des maximalen Füllstands (HL) angeordnet sind,
- dass die Sensoren (32.5, 32.6) mit einer Steuereinheit (400) verbunden sind, und
- dass die Sensoren (32.5, 32.6) die Eignung besitzen, physikalische Veränderungen im Anzeigerohr (32.3) zu ermitteln, wenn an der jeweiligen Anordnungsstelle des Sensors (32.5, 32.6) die Flüssigkeit (W2) im Anzeigerohr (32.3) vorhanden oder nicht vorhanden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein kapazitiv oder ein induktiv oder ein mit Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit oder ein mit Ultraschall-Signalen arbeitender Sensor (32.5, 32.6) vorgesehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Anzeigerohr (32.3) über die obere Wasserstandsarmatur (32.2) hinaus in eine Anzeigerohr-Verlängerung (32.4) fluiddurchgängig verlängert ist, und dass der obere Sensor (32.6) in eine Anordnungsposition an der Anzeigerohr-Verlängerung (32.4) verlagert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass das obere Ende der Anzeigerohr-Verlängerung (32.4) über eine Leitung fluiddurchgängig mit dem Kopfraum des Speicherbehälters (500) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass sich das obere Ende der An-

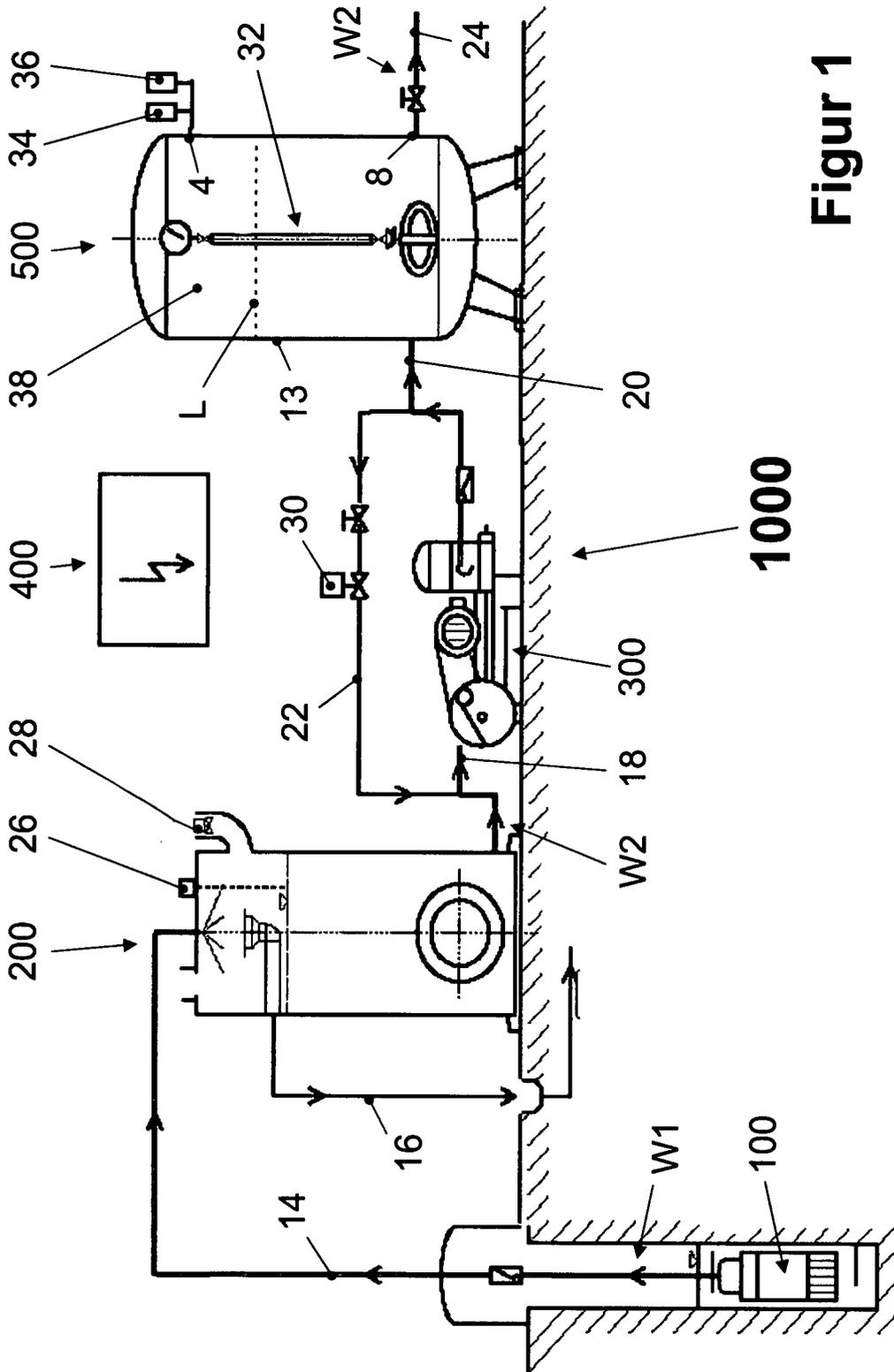
zeigerohr-Verlängerung (32.4) bis zum oberen Ende des Speicherbehälters (500) erstreckt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass der untere Sensor (32.5) an dem Anzeigerohr (32.3) und der obere Sensor (32.6) entweder an dem Anzeigerohr (32.3) oder der Anzeigerohr-Verlängerung (32.4) jeweils durch Klemmung oder andere äquivalente Befestigungsverfahren angeordnet sind.

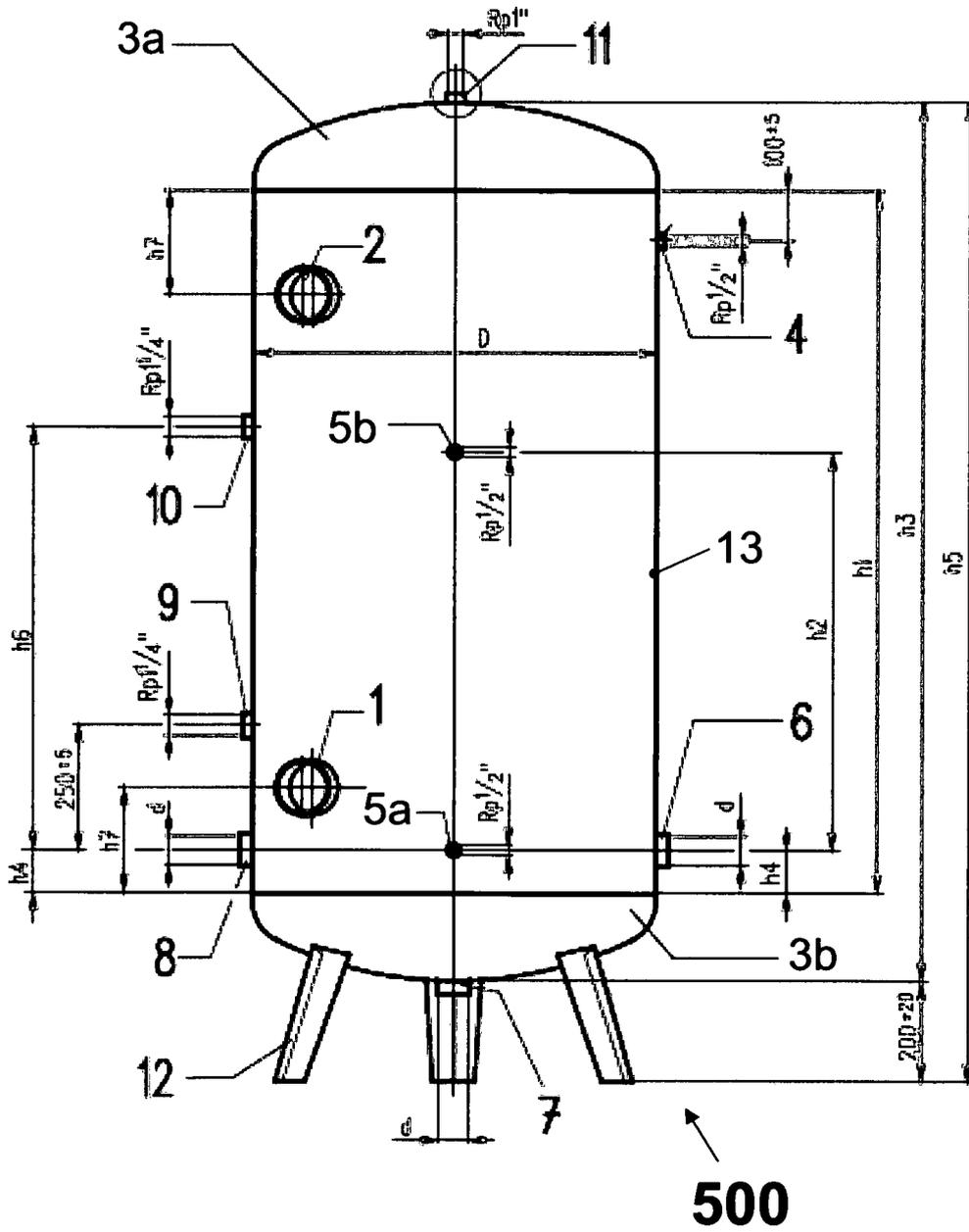
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sensoren (32.5, 32.6) jeweils vertikal verschieblich angeordnet sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

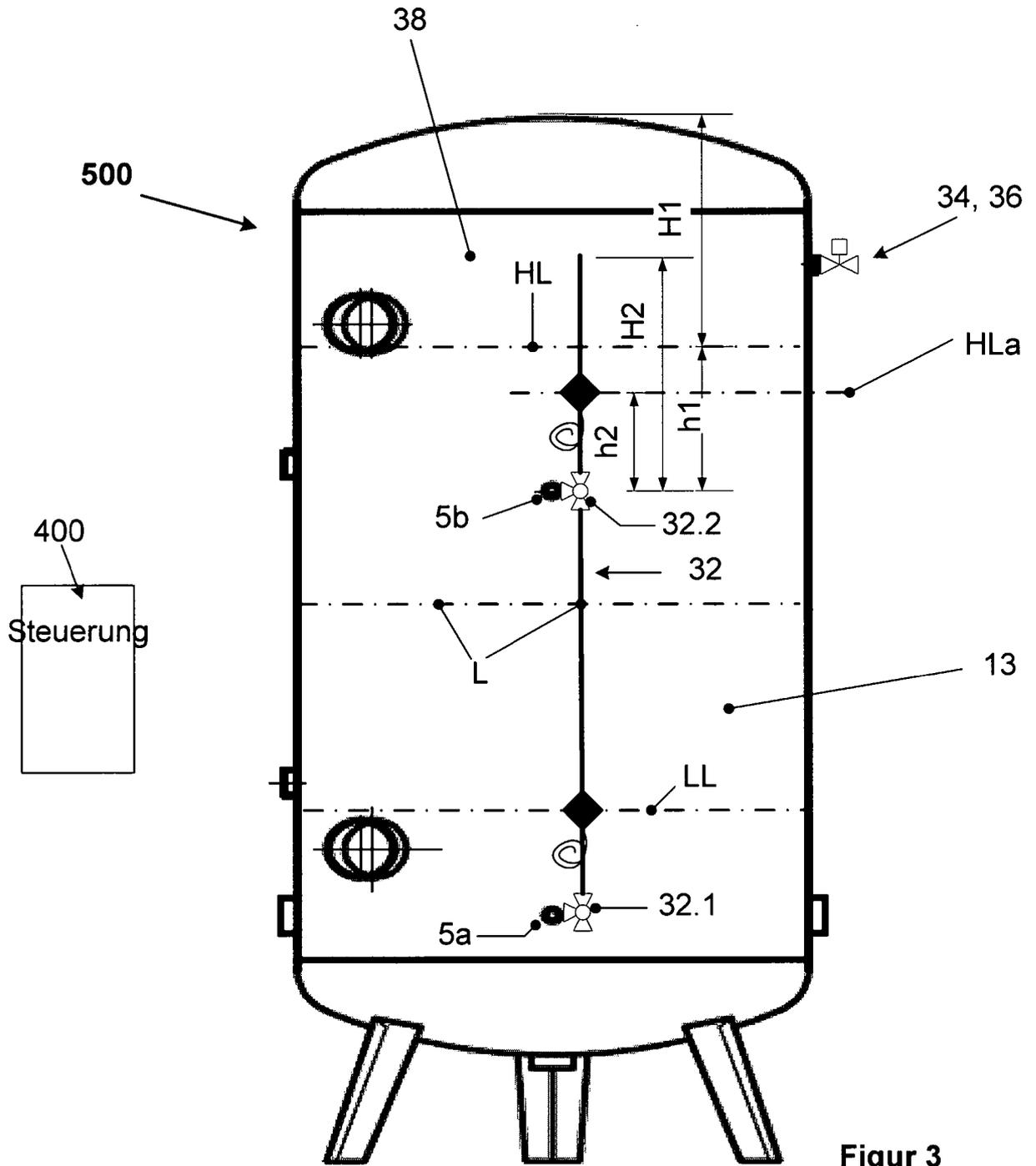
Anhängende Zeichnungen



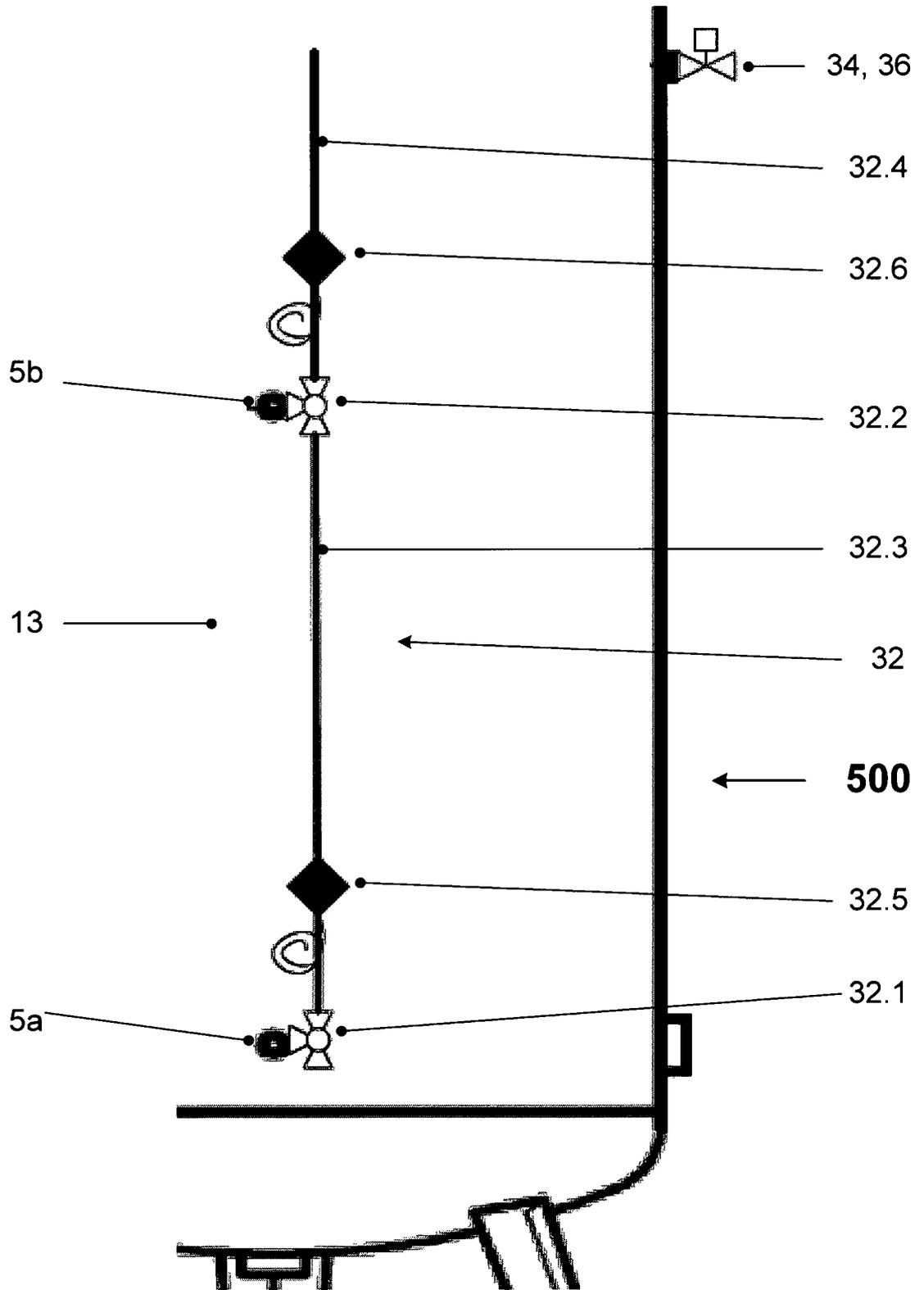
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4