

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902048970A1

Publication Date

20131109

Applicant

EGRO SUISSE AG

Title

DISPOSITIVO PER MISURARE IL LIVELLO DEL LATTE E RELATIVO
METODO DI MISURA

DISPOSITIVO PER MISURARE IL LIVELLO DEL LATTE E RELATIVO
METODO DI MISURA

Settore della Tecnica

La presente invenzione si riferisce, in generale, ad un
5 dispositivo per misurare il livello del latte.

In particolare, la presente invenzione si riferisce ad un
dispositivo per misurare il livello del latte per una
macchina per caffè, ad esempio una macchina per caffè
superautomatica.

Arte Nota

Sono noti nell'arte dispositivi di misura che usano la
pressione idrostatica per determinare un livello di un
liquido in un contenitore.

Per esempio, dal documento US_7,004,023_B2 è noto un
15 metodo ed un sistema per misurare il livello di un liquido in
contenitori.

Il metodo e sistema noto fornisce il livello di un liquido in
contenitori determinando valori diversi di pressione in un
condotto di aspirazione durante almeno un ciclo di
20 aspirazione e non-aspirazione di un liquido da un contenitore
mediante una pompa.

Il problema più rilevante del metodo e del
corrispondente sistema noti risiede nel fatto che i valori di
pressione rilevati, in particolare nella fase di aspirazione,
25 possono non essere stabili e provocare, di conseguenza,
errori nella misurazione del livello.

Un ulteriore problema del metodo e del corrispondente
sistema noti risiede nel fatto che la misura del livello è di
tipo incrementale, essendo basata sulla rilevazione da parte
30 della pompa, quando attivata, del liquido consumato durante
l'aspirazione.

La Richiedente ha osservato, in generale, che l'arte
nota non risolve in modo efficace il problema di usare in

modo ottimizzato la pressione idrostatica per determinare il livello di un liquido in un contenitore.

Descrizione dell'Invenzione

5 Scopo della presente invenzione è, dunque, di risolvere i problemi tecnici evidenziati sopra.

Tale scopo è raggiunto da un dispositivo per misurare il livello di un liquido in un contenitore avente le caratteristiche riportate nelle rivendicazioni che seguono.

10 La presente invenzione riguarda anche un metodo per misurare il livello di un liquido in un contenitore.

Le rivendicazioni costituiscono parte integrante dell'insegnamento tecnico qui fornito in merito all'invenzione.

15 La seguente descrizione sintetica dell'invenzione è data allo scopo di fornire una comprensione di base di alcuni aspetti dell'invenzione. Questa descrizione sintetica non è una descrizione estesa e come tale non va intesa come atta a identificare elementi chiave o critici dell'invenzione, o
20 atta a delineare lo scopo dell'invenzione. Il suo solo scopo è di presentare alcuni concetti dell'invenzione in forma semplificata come un'anticipazione alla descrizione di dettaglio riportata sotto.

25 In accordo ad una caratteristica di una forma preferita di realizzazione della presente invenzione il dispositivo comprende una valvola, interposta fra una pompa di aspirazione ed un sensore di pressione, atta ad impedire il
30 riflusso del liquido nel contenitore in modo che il sensore è in grado di misurare la pressione idrostatica nel tubo ed il dispositivo è in grado di misurare il livello del liquido nel contenitore dopo ogni stop della pompa di aspirazione.

In accordo ad un'ulteriore caratteristica della presente invenzione la pompa e la valvola sono controllate da un'unità di controllo atta ad attivare/disattivare la pompa e ad aprire/chiudere la valvola, rispettivamente.

In accordo ad un'altra caratteristica della presente invenzione l'unità di controllo comprende, memorizzata, una tabella includente dimensioni e capacità di una pluralità di contenitori ed è atta a calcolare la quantità di liquido rimanente nel contenitore sulla base del livello di liquido misurato e delle dimensioni e capacità del contenitore.

Descrizione Sintetica delle Figure

Queste ed altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferita di realizzazione fatta a titolo esemplificativo e non limitativo con l'ausilio delle annesse figure, in cui elementi indicati con uno stesso o un simile riferimento numerico indicano elementi che hanno stessa o simile funzionalità e costruzione ed in cui:

Fig. 1 rappresenta una rappresentazione schematica di un sensore, per rilevare l'altezza di un liquido in un contenitore, che si basa sul principio della pressione idrostatica applicato in accordo alla presente invenzione; e Fig. 2 rappresenta un dispositivo, applicato ad una macchina per caffè, per misurare il livello del latte in un contenitore.

Descrizione di una Forma Preferita di Realizzazione

Con riferimento a Fig. 1 il principio base usato da un dispositivo 10 per misurare il livello di un liquido 11 in un condotto di aspirazione o tubo 14 immerso in un contenitore 12 includente il liquido è, in accordo alle presente invenzione come di seguito descritto.

Il tubo 14 comprende un sensore di pressione 15, una valvola 18, per esempio un'elettro-valvola o una valvola di non ritorno, e una pompa 19.

In accordo alla forma preferita di realizzazione il sensore, la valvola e la pompa sono disposti in sequenza l'uno rispetto all'altro a partire dal tubo 14 immerso nel liquido del contenitore 12.

In accordo ad ulteriori forme di realizzazione la posizione lungo il tubo della valvola è invertita con la posizione della pompa in modo che il sensore, la pompa e la valvola siano disposti in sequenza l'uno rispetto all'altro a partire dal tubo 14, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come descritta e rivendicata.

Preferibilmente, in accordo ad entrambe le configurazioni il tubo 14 è atto a raggiungere il fondo del contenitore.

In accordo al presente esempio, l'altezza del sensore rispetto al fondo del contenitore è nota ed il campo o range di pressioni misurate dal sensore è compreso fra -50 mBar e +50 mBar, per cui è previsto che nel campo di cui sopra il sensore abbia una risposta lineare.

Quando il tubo 14, a seguito dell'attivazione della pompa 19, è riempito con il liquido 11 fino alla valvola 18 che impedisce il riflusso del liquido, il sensore 15, essendo in contatto con il liquido, misura una pressione negativa in quanto il liquido nel tubo "tira" verso il fondo del contenitore 12.

In accordo al principio della pressione idrostatica, la pressione che il sensore 15 misura può essere convertita in un'altezza che è proporzionale alla distanza fra il sensore 15 e la superficie del liquido nel contenitore 12. Di conseguenza, conoscendo l'altezza del sensore (h_s) rispetto al fondo del contenitore, può essere rilevata l'altezza del liquido (h_l) così come la quantità di liquido, se la forma del contenitore e la sua capacità sono noti.

L'espressione matematica che rappresenta la pressione idrostatica è, come noto, la seguente:

$$P = h * G * D$$

In cui

P è la pressione idrostatica all'interno del tubo 14;

h è l'altezza equivalente alla pressione idrostatica che corrisponde alla distanza fra il sensore 15 e la superficie del liquido contenuto nel contenitore;

G è l'accelerazione di gravità che è un valore costante in una determinata località;

D è la densità del liquido che è un valore costante per un determinato liquido.

Poiché il tubo 14 dopo ogni aspirazione è pieno di liquido grazie alla presenza della valvola 18, il sensore è in grado di rilevare l'altezza del liquido in ogni istante, con l'eccezione della fase di aspirazione in cui i valori di pressione sono normalmente instabili.

In accordo alla forma preferita di realizzazione della presente invenzione il dispositivo 10 è un dispositivo per misurare il livello del latte per una macchina per caffè 30.

Ovviamente, in accordo ad altre forme di realizzazione, il dispositivo 10 può essere un dispositivo per misurare il livello di ogni tipo di liquido utilizzabile in una macchina per caffè senza uscire dagli scopi dell'invenzione come descritta e rivendicata.

Il dispositivo 10 è, per esempio, inserito all'interno di un frigorifero 20, avente una superficie di fondo su cui il contenitore è posizionato, ed è controllato da un'unità di controllo 31, per esempio la stessa unità di controllo configurata per controllare la macchina per caffè 30.

In particolare, l'unità di controllo 31 è atta a controllare il funzionamento dei componenti principali del dispositivo, come ad esempio, il sensore 15, la valvola 18, ad esempio un'elettro-valvola, e la pompa 19, come verrà descritto più avanti in dettaglio.

Più in particolare, in accordo alla forma preferita di realizzazione della presente invenzione, l'unità di controllo 31 è atta ad attivare la pompa 19 e ad aprire l'elettro-valvola quando è richiesta la distribuzione di latte ed a

disattivare la pompa ed a chiudere l'elettro-valvola al termine della distribuzione del latte.

In accordo a ulteriori forme di realizzazione l'elettro-valvola può essere sostituita da una valvola di non ritorno, senza per questo uscire dagli scopi dell'invenzione come
5 descritta e rivendicata.

In accordo alla forma preferita di realizzazione il dispositivo 10, in particolare il sensore 15, è inserito in un box 21 in una zona superiore del frigorifero 20, così che,
10 essendo nota la distanza del sensore dal fondo del frigorifero, i.e. in buona sostanza dal fondo del contenitore, una qualsiasi pressione misurata, dopo l'inserzione di un nuovo contenitore 12, l'attivazione della pompa 19 ed il bloccaggio della valvola 18, è tale da
15 corrispondere all'altezza del latte nel nuovo contenitore, grazie all'applicazione del sopra citato principio della pressione idrostatica.

Preferibilmente, il dispositivo 10 comprende un adattatore 24 atto a garantire una connessione amovibile del
20 tubo 14 al dispositivo 10, ad esempio per operazioni di pulizia o altro.

La pompa 19, preferibilmente, è collegata in uscita alla macchina per caffè, attraverso un ulteriore tubo 34,
In particolare, l'ulteriore tubo 34 è collegato, per esempio,
25 ad un dispositivo schiumatore 35 atto a riscaldare e/o schiumare il latte.

Grazie all'uso di un liquido avente caratteristiche costanti, come ad esempio il latte, e all'uso del dispositivo in una determinata località, l'applicazione del principio della
30 pressione idrostatica può fornire risultati affidabili e stabili.

In accordo alla forma preferita di realizzazione, l'unità di controllo o elaboratore 31 è configurato, sulla

base di procedure informatiche sviluppate in fase di progetto del dispositivo, per:

- calcolare il livello del latte nel contenitore 12 sulla base dei segnali ricevuti dal sensore; in particolare, dopo
5 ogni distribuzione l'unità di controllo 31 provvede a gestire i segnali provenienti dal sensore 15 memorizzandoli e calcolando, sulla base della pressione idrostatica, il livello del latte nel contenitore;
 - calcolare la quantità di latte nel contenitore sulla base
10 del livello come calcolato e delle dimensioni del contenitore; in particolare, preferibilmente, l'unità di controllo 31 comprende memorizzata una tabella includente, per esempio, dimensioni e capacità di una pluralità di contenitori e, quando un nuovo contenitore è inserito nel
15 frigo, l'unità di controllo richiede che l'utente, mediante un'interfaccia utente di tipo noto, indichi all'unità di controllo le dimensioni del nuovo contenitore come previste nella tabella;
 - controllare la distribuzione del latte sulla base della
20 quantità di latte rimanente nel contenitore; in particolare, preferibilmente, l'unità di controllo blocca la distribuzione di una determinata bevanda contenente latte, quando la quantità di latte nel contenitore, dopo una precedente distribuzione, è calcolata come insufficiente per una nuova
25 distribuzione di una determinata bevanda contenente latte; più preferibilmente l'unità di controllo, dopo una precedente distribuzione di una bevanda contenente latte, informa l'utente, ad esempio mediante un allarme su un display della macchina per caffè, relativamente al tipo di bevanda
30 contenente latte che, sulla base della quantità di latte restante, può essere distribuita.
- Inoltre, in accordo alla forma preferita di realizzazione, l'unità di controllo o elaboratore 31 è configurata per:

- compensare variazioni nei segnali trasmessi dal sensore dovuti a cambiamenti di parametri quali temperatura ambiente, tipo di liquido, ecc.;

5 - calibrare il dispositivo, ad esempio, a seguito di cambiamenti nelle caratteristiche del frigorifero o dei contenitori.

Il funzionamento del sistema fin qui descritto è il seguente.

10 In accordo al principio della pressione idrostatica, il sensore 15, posizionato ad un'altezza predeterminata, rileva, dopo un primo inserimento di un nuovo contenitore, una prima estrazione di latte, uno stop della pompa ed una chiusura della valvola, un valore di pressione inferiore a 0 mBar come effetto della pressione idrostatica; una tale pressione è
15 misurata dal sensore 15 nel tubo 14 del latte.

Quando la pompa 19 inizia a lavorare, il segnale di pressione del sensore 15 scende poiché la pompa aspira il latte; contestualmente l'unità di controllo 31 interrompe ogni misurazione del segnale di pressione, a causa delle
20 perturbazioni nel segnale di pressione provocate dalla pompa 19.

Non appena la pompa 19 interrompe l'attività, il segnale di pressione al sensore 15 è considerato nuovamente valido ed è rilevato ed elaborato mediante l'unità di controllo 31, ad
25 esempio la stessa unità di controllo installata nella macchina per caffè.

In accordo ad una delle caratteristiche della presente invenzione è previsto che l'unità di controllo 31 comprenda procedure atte a bloccare la distribuzione di alcuni prodotti
30 contenenti latte quando il livello di latte è insufficiente.

In particolare, poiché prodotti diversi richiedono una diversa quantità di latte, l'elaboratore bloccherà solo i prodotti che richiedono una quantità di latte che è maggiore di quella contenuta nel contenitore.

Vantaggiosamente, controllando il livello del latte dopo ogni distribuzione, è possibile definire in modo chiaro punti di riferimento che permettono di bloccare/abilitare i prodotti.

- 5 Preferibilmente, possono essere impostati diversi punti di riferimento tali da segnalare allarmi prima di bloccare determinati prodotti.

10 Il collegamento del condotto del latte 14 dall'adattatore 24 al contenitore/bottiglia nel frigo può essere effettuato come un collegamento a spina, senza alcun contatto con il dispositivo di misurazione del livello 10.

Il dispositivo 10, vantaggiosamente, non richiede che segnali elettrici vengano gestiti dall'adattatore 24.

15 Come evidente per un tecnico del settore, tutti i componenti lungo la linea di aspirazione, come ad esempio il condotto 14, l'adattatore 24, il sensore 15, la valvola 18 e la pompa 19 devono avere, per motivi igienici, superfici adatte al trattamento di cibo.

20 In sintesi, il dispositivo in accordo alla presente invenzione produce i seguenti vantaggi:

- il livello del latte può essere misurato per ogni tipo di contenitore/bottiglia indipendentemente dalla loro forma, in quanto non è previsto alcun dispositivo meccanico per misurare il livello del latte;
- 25 - il sensore può essere posizionato ovunque lungo la linea di aspirazione prima della valvola e della pompa;
- possono essere definiti vari punti di riferimento per diversi tipi di allarmi/punti di bloccaggio riferiti alla distribuzione di determinati prodotti che comprendano latte;
- 30 - il sensore di livello può essere posizionato in modo indipendente da qualsiasi tipo di forma o apertura del contenitore del latte.

Naturalmente, senza pregiudizio dei principi base dell'invenzione, dettagli e forme di realizzazione possono

12865.01

variare, anche in modo significativo, rispetto a quanto è stato qui descritto mediante un esempio, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito dalle rivendicazioni che seguono.

Rivendicazioni

1. Dispositivo per misurare il livello di un liquido in un contenitore (12), comprendente

- un sensore (15) atto a rilevare la pressione del liquido (11) in un tubo (14), il sensore essendo posizionato ad un'altezza predeterminata rispetto al fondo del contenitore;
- una pompa (19) atta a pompare il liquido dal contenitore (12) attraverso il tubo (14), il tubo essendo immerso nel liquido (11) del contenitore,

caratterizzato da

- una valvola (18) disposta lungo il tubo ed atta ad impedire il riflusso del liquido nel contenitore attraverso il sensore quando la pompa interrompe il pompaggio del liquido, per cui il dispositivo è atto a misurare il livello del liquido nel contenitore sulla base della pressione idrostatica misurata dal sensore dopo ogni interruzione o stop della pompa.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 in cui detta valvola (18) è una valvola di non ritorno.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 controllato da un'unità di controllo (31) atta a controllare, in uso, l'attivazione/disattivazione della pompa (19) e l'apertura/chiusura della valvola (18), rispettivamente.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui detta unità di controllo comprende memorizzata una tabella includente dimensioni e capacità di una pluralità di contenitori ed è atta a calcolare la quantità di liquido rimanente nel contenitore sulla base del livello di liquido misurato e delle dimensioni e capacità del contenitore.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 4, in cui detta unità di controllo è associata ad un dispositivo di segnalazione atto a informare un utente relativamente al tipo di bevanda che può essere distribuito sulla base della quantità di liquido rimanente nel contenitore.

6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 5, comprendente inoltre un adattatore (24) atto a garantire una connessione amovibile del tubo (14) al dispositivo (10).

5 7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 6, in cui il sensore (15), la valvola (18) e la pompa (19) sono disposte in sequenza a partire dal tubo (14) immerso nel liquido del contenitore (12).

10 8. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 7, in cui detto liquido è latte.

9. Macchina per caffè per distribuire caffè e bevande calde e/o schiumate, comprendente un dispositivo come rivendicato nelle rivendicazioni 1 a 8.

15 10. Metodo per misurare il livello di un liquido in un contenitore (12) mediante un sensore di pressione (15) posizionato ad un'altezza predeterminata rispetto al fondo del contenitore, detto metodo comprendendo le fasi di

- pompare una determinata quantità di liquido dal contenitore (12);

20 - interrompere il pompaggio del liquido e chiudere una valvola atta a bloccare il reflusso attraverso detto sensore del liquido nel contenitore;

- misurare il livello del liquido nel contenitore sulla base della pressione idrostatica misurata dal sensore dopo ogni

25 interruzione o stop della pompa.

11. Metodo secondo la rivendicazione 10, comprendente le ulteriori fasi di

- memorizzare in un'unità di controllo (31) una tabella includente dimensioni e capacità di una pluralità di

30 contenitori; e

- calcolare mediante l'unità di controllo (31) la quantità di liquido rimanente nel contenitore sulla base del livello di liquido misurato e delle dimensioni e capacità del contenitore memorizzato nella tabella.

12865.01

12. Metodo secondo la rivendicazione 11 comprendente l'ulteriore fase di

- informare l'utente per mezzo di un dispositivo di segnalazione relativamente al tipo di bevanda che può essere
- 5 distribuito sulla base della quantità di liquido rimanente nel contenitore.

Claims

1. Device for measuring a level of a liquid in a container (12), comprising

- a sensor (15) arranged to sense a pressure of the liquid (11) in a tube (14), the sensor being positioned at a predetermined height from the bottom of the container;

- a pump (19) arranged to pump the liquid from the container (12) through the tube (14), the tube being immersed into the liquid (11) of the container,

characterised by

- a valve (18) located along the tube and arranged to impede back flow of the liquid into the container through the sensor when the pump stops pumping the liquid, whereby the device is arranged to measure the level of the liquid into the container on the basis of the hydrostatic pressure measured by the sensor after each stop of the pump.

2. Device according to claim 1 wherein said valve (18) is a non return valve.

3. Device according to claim 1 being controlled by a control unit (31) arranged for controlling, in use, activation/deactivation of the pump (19) and opening/closing of the valve (18), respectively.

4. Device according to claim 3 wherein said control unit comprises stored therein a table including size and capacity of a plurality of containers and is arranged to calculate the quantity of liquid remaining into the container on the basis of the measured level of the liquid and of the size and capacity of the container.

5. Device according to claim 4 wherein said control unit is associated to a information device arranged to inform a user about the type of beverage that can be delivered on the basis of the quantity of liquid remaining into the container.

6. Device according to any one of claims 1 to 5 further comprising an adapter (24) arranged for granting a removable connection of the tube 14 to the device 10.

7. Device according to any one of claims 1 to 6 wherein
5 sensor (15), the valve (18) and the pump (19) are located next to each other starting from the tube (14) immersed in the liquid of the container (12).

8. Device according to any one of claims 1 to 7 wherein said liquid is milk.

9. Coffee machine for the delivery of coffee and hot and/or
10 frothed beverages including a device as claimed in any one of claims 1 to 8.

10. Method for measuring a level of a liquid in a container
15 (12) by means of a pressure sensor (15) positioned at a predetermined height from the bottom of the container (12), said method comprising the steps of

- pumping a certain quantity of the liquid from the container (12);

- stopping pumping the liquid and closing a valve arranged
20 to lock back flow of the liquid into the container through said sensor;

- measuring the level of the liquid into the container on the basis of the hydrostatic pressure measured by the sensor after each stop of the pump.

11. Method according to claim 10 comprising the further
25 steps of

- storing in a control unit (31) a table including size and capacity of a plurality of containers; and

- calculate by means of the control unit (31) the quantity
30 of liquid remaining into the container on the basis of the measured level of the liquid and of the size and capacity of the container stored into the table.

12. Method according to claim 11 comprising the further step
of

12865.01

- informing a user by means of an information device about the type of beverage that can be delivered on the basis of the quantity of liquid remaining into the container.

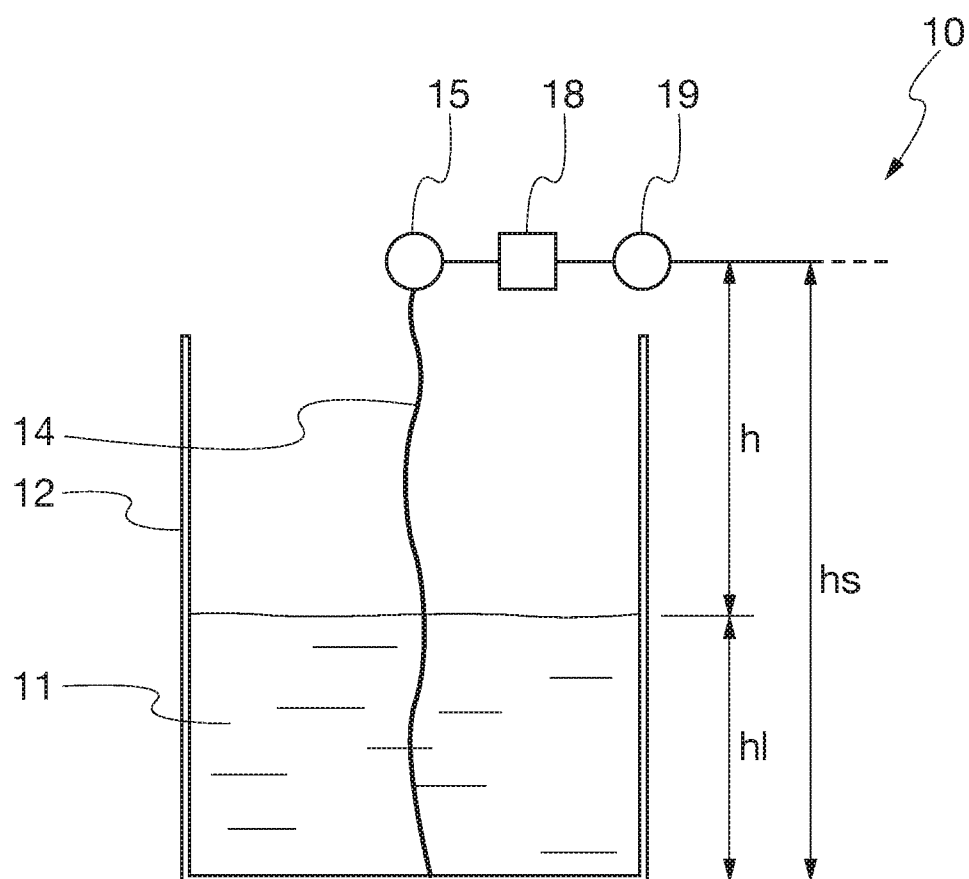


Fig. 1

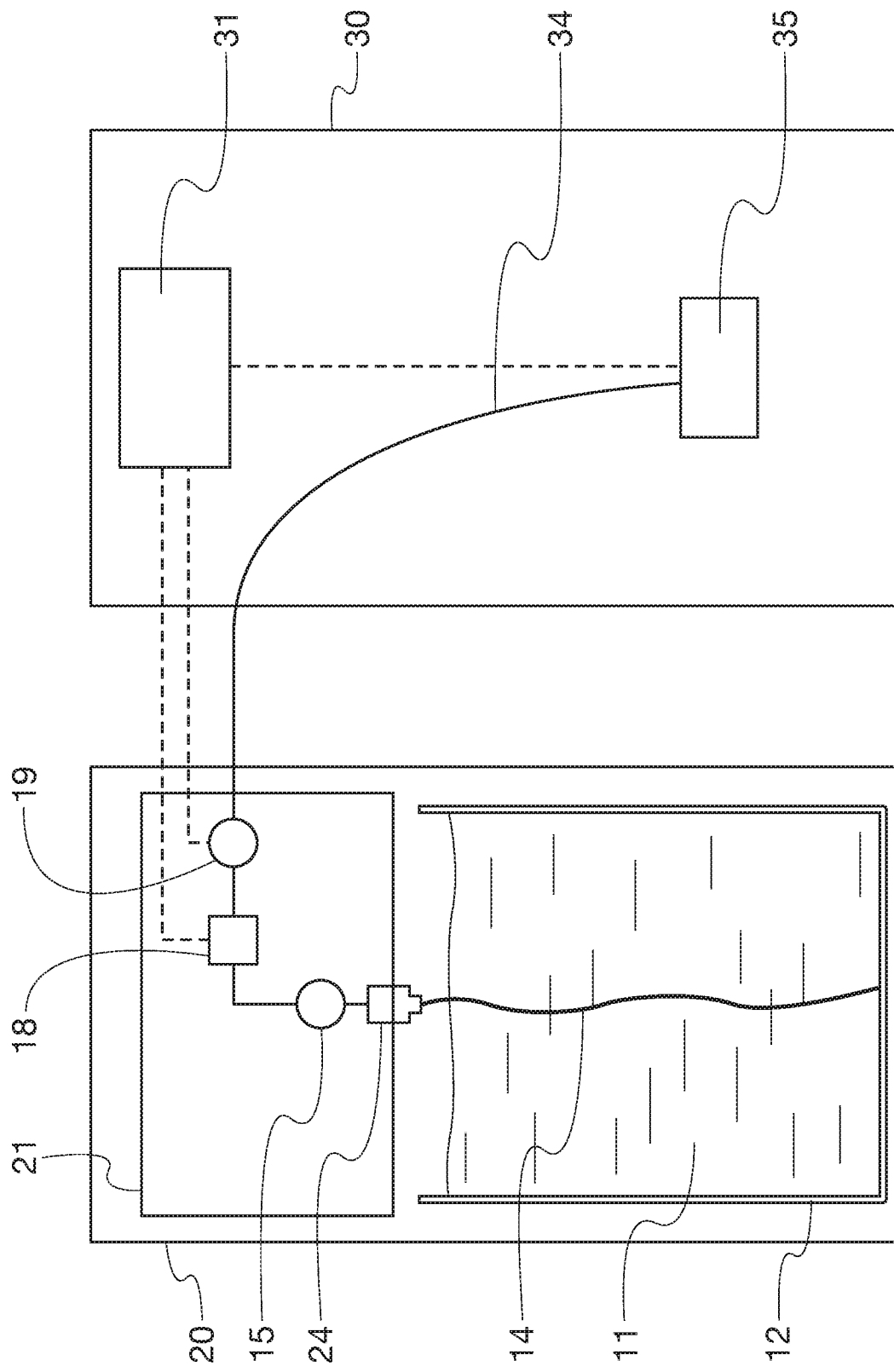


Fig. 2