



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00330**

(22) Data de depozit: **10/05/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/12/2019** BOPI nr. **12/2019**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2016 BOPI nr. **9/2016**

(73) Titular:
• **QSI HEAT PIPE S.R.L., STR.ZIZINULUI**
NR.113A, BRAȘOV, BV, RO

(72) Inventatori:
• **FETCU DUMITRU,**
STR. BISERICII ROMÂNE NR. 27, BRAȘOV,
BV, RO

(74) Mandatar:
WEIZMANN ARIANA & PARTNERS
AGENȚIE DE PROPRIETATE
INTELLECTUALĂ S.R.L., STR.11 IUNIE
NR.51, SC.A, ET.1, AP.4, SECTOR 4,
BUCUREȘTI

(56) Documente din stadiul tehnicii:
US 4605838 (A); GB 357201 (A)

(54) **GENERATOR ȘI METODĂ DE OBȚINERE A VAPORILOR**
DE ALCOOL



1 Prezenta invenție se referă la un generator și o metodă de obținere a vaporilor de
alcool etilic industrial care poate fi utilizat în industria chimică.

3 Un generator de obținere a vaporilor de alcool este, în esență, un schimbător de
căldură care primește căldură de la un agent termic primar, alcoolul vaporizează, iar debitul
5 de vaporii rezultat este trimis către un utilizator.

Se cunosc numeroase tipuri de generatoare de vaporii de lichid la care agentul termic
7 primar este format din gazele de ardere provenite de la diferite tipuri de combustibili. Aceste
tipuri de generatoare de vaporii de lichid nu pot fi aplicate și în cazul generării de vaporii de
9 alcool din cauza apariției pericolului de explozie.

Se cunosc tipuri de generatoare de vaporii de lichid la care agentul termic primar este
11 format din vaporii de apă, dar cu temperaturi și presiuni superioare, și care sunt injectați în
volumul de apă din care se obțin vaporii la parametrii doriți de un utilizator. Este evident că
13 aceste tipuri de generatoare de aburi nu pot fi aplicate în cazul generării de vaporii de alcool
din cauza faptului că alcoolul și apa sunt fluide miscibile.

Se cunosc tipuri de generatoare de vaporii de apă în care agentul primar circulă
15 printr-o serpentină, cedează căldură volumului de apă din generator, și se obține aburul
necesar. Aceste tipuri de generatoare de aburi ar putea fi aplicate în cazul generării de
17 vaporii de alcool, dar au dezavantajul necesității unei surse de agent termic primar în afara
generatorului de vaporii vizat. Un alt dezavantaj îl constituie inerția mare în exploatare. Cu
19 alte cuvinte, parametrii vaporilor de alcool, cum ar fi, în principal, temperatura, presiunea și
debitul, nu pot fi schimbați rapid în funcție de cerințele tehnologice.

Sunt cunoscute tipuri de generatoare de vaporii de apă la care căldura necesară
23 vaporizării apei se obține cu niște rezistențe electrice imersate în volumul de apă, direct sau
prin intermediul unor teci de protecție. Aceste tipuri de generatoare de vaporii de apă nu pot
25 fi aplicate în cazul generării de vaporii de alcool din cauza apariției pericolului de explozie.

Toate tipurile de generatoare de vaporii de apă menționate mai sus au dezavantajul
27 imposibilității de a furniza instantaneu cantități de vaporii cu variații foarte mari de debit.
Pentru a obține această performanță, în toate cazurile trebuie utilizat un echipament auxiliar,
29 numit acumulator de vaporii.

Alte tipuri de generatoare de vaporii sunt dezvăluite în documentul **US 4605838 (A)**
31 și în documentul **GB 357201 (A)**.

Problema tehnică pe care își propune să o rezolve invenția este de a obține, în timp
33 scurt, debite de vaporii de alcool etilic variabile în funcție de necesarul solicitat de un utilizator
industrial, în condiții de maximă siguranță în ce privește pericolul de incendiu și de explozie.

Generatorul de obținere a vaporilor de alcool conform invenției este alcătuit dintr-un
35 generator care cuprinde un recipient cu alcool lichid, ce conține un volum de alcool lichid
stabilit până la un nivel predeterminat, determinat cu ajutorul unui detector de nivel și care
37 este prevăzut cu niște mijloace de alimentare cu alcool lichid, precum și cu niște mijloace de
livrare a vaporilor creați în interiorul recipientului cu alcool lichid către un consumator sau un
39 mijloc de colectare. Recipientul cu alcool lichid are amplasat în interior, la partea lui inferi-
oară, un al doilea recipient umplut parțial cu un volum predeterminat de apă dublu distilată,
41 având montat în interior un încălzitor electric care încălzește volumul de apă dublu distilată,
43 astfel încât vaporii de apă care circulă în spațiul de la partea superioară a celui de-al doilea
recipient se condensează pe pereții interior al acestuia, cedând căldură către perete și apoi
45 către alcoolul lichid din recipient, transformându-l parțial în vaporii.

Generatorul de obținere a vaporilor de alcool este prevăzut cu:

47 - o conductă pentru asigurarea nivelului dorit de apă dublu distilată în recipientul cu
apă dublu distilată, conducta menționată fiind conectată la o conductă de alimentare exteri-
49 oară prin intermediul unui robinet de separare;

- un termocuplu pentru măsurarea temperaturii vaporilor de alcool lichid, un termocuplu pentru măsurarea temperaturii volumului de alcool lichid și un regulator automat pentru monitorizarea și ajustarea temperaturilor menționate;	1
- un termocuplu pentru măsurarea temperaturii vaporilor de apă dublu distilată și un regulator automat pentru monitorizarea acesteia;	3
- un manometru pentru vaporii de apă în vederea monitorizării presiunii în recipientul cu apă dublu distilată;	5
- o conductă pentru evacuarea aerului din recipientul cu apă dublu distilată la punerea în funcțiune a generatorului, conducta menționată fiind conectată la o conductă de evidențiere a prezenței vaporilor de apă prin intermediul unui robinet;	7
- o supapă de siguranță montată pe recipientul cu apă dublu distilată.	9
Metoda de obținere a vaporilor unui lichid utilizând generatorul de vaporii cuprinde următoarele etape:	11
- umplerea unui recipient cu lichid de lucru, de exemplu alcool, până la un nivel prestabilit, vizualizat cu ajutorul unui indicator de nivel;	13
- umplerea unui recipient cu apă dublu distilată până la un nivel prestabilit, recipientul cu apă dublu distilată fiind dispus în interiorul recipientului cu alcool lichid;	15
- pornirea încălzitorului electric pentru aducerea apei din recipientul menționat la temperatura de vaporizare corespunzătoare presiunii atmosferice;	17
- circularea vaporilor de apă astfel formați în spațiul liber de la partea superioară a recipientului cu apă dublu distilată și condensarea pe pereții acestuia cu cedarea căldurii către peretele recipientului de apă dublu distilată și apoi de la acesta către alcoolul lichid din recipientul cu alcool, în vederea formării de vaporii de alcool.	19
Într-un exemplu de realizare, metoda poate cuprinde și următoarele etape suplimentare:	21
- etapa de asigurare a nivelului prestabilit de apă dublu distilată în recipientul cu apă dublu distilată prin intermediul unei conducte care se conectează la o conductă de alimentare exterioară prin intermediul unui robinet de separare;	23
- etape de măsurare, monitorizare și ajustare a temperaturilor alcoolului sub formă de vaporii și lichid;	25
- etapa de măsurare și monitorizarea a temperaturii vaporilor de apă dublu distilată;	27
- etapa de monitorizare a presiunii apei dublu distilate din recipientul cu apă dublu distilată;	29
- etapa de evacuare a aerului din recipientul cu apă dublu distilată la punerea în funcțiune a generatorului prin intermediul unei conducte conectate la o conductă de evidențiere a prezenței vaporilor de apă prin intermediul unui robinet.	31
Prin prezenta invenție, propunem un tip nou de generator de obținere a vaporilor de alcool etilic industrial care elimină toate dezavantajele menționate mai sus.	33
Invenția prezintă următoarele avantaje:	35
- generatorul de obținere a vaporilor de alcool funcționează cu un agent termic intermediar, obținut printr-un ciclu continuu de vaporizare-condensare dezvoltat într-un recipient special montat chiar în corpul generatorului. Se evită astfel folosirea unui agregat separat pentru obținerea agentului termic intermediar;	37
- prin folosirea ciclului continuu de vaporizare-condensare dezvoltat într-un recipient montat chiar în corpul generatorului, încălzitorul electric nu poate veni în contact direct cu alcoolul, evitându-se astfel orice pericol de incendiu sau explozie;	39
	41
	43
	45

1 - generatorul de obținere a vaporilor de alcool poate livra instantaneu debite mari de
vapori, mult mai mari decât cele corespunzătoare puterii încălzitorului electric, prin faptul că
3 are inclus, chiar în corpul său, un sistem principiul acumulatorului de vapori. Volumul de
alcool lichid acționează ca un acumulator propriu de vapori, nemaifiind necesară folosirea
5 unui acumulator de vapori drept un agregat separat;

- generatorul de obținere a vaporilor de alcool poate livra și debite mici de vapori sau
7 poate funcționa chiar și în regim pornit/oprit prin simpla ajustare a puterii încălzitorului
electric.

9 Alte obiective, caracteristici și avantaje ale prezentei invenții reies mai clar din
următoarea descriere detaliată a unui exemplu de realizare preferat.

11 Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 și 2,
care reprezintă:

13 - fig. 1, o secțiune verticală prin generatorul de vapori de alcool;

- fig. 2, o secțiune orizontală **A-A**.

15 Generatorul de obținere a vaporilor de alcool, conform invenției, este alcătuit dintr-un
generator care cuprinde un recipient cu alcool lichid **1** ce conține un volum de alcool lichid
17 **4** stabilit până la un nivel predeterminat **5**, determinat cu ajutorul unui detector de nivel **28**
și care este prevăzut cu niște mijloace de alimentare cu alcool lichid **24**, **29**, **30**, precum și
19 cu niște mijloace de livrare **13**, **14** a vaporilor creați în interiorul recipientului cu alcool lichid
1 către un consumator sau un mijloc de colectare, iar recipientul cu alcool lichid **1** are ampla-
21 sat în interior, la partea lui inferioară, un al doilea recipient **2**, umplut parțial cu un volum
predeterminat de apă dublu distilată **8**, având montat în interior un încălzitor electric **3**, care
23 încălzește volumul de apă dublu distilată **8**, astfel încât vaporii de apă care circulă în spațiul
10 de la partea superioară a celui de-al doilea recipient **2** condensează pe peretele interior
25 al acestuia, cedând căldură către perete și apoi către alcoolul lichid din recipient **1**, transfor-
mându-l parțial în vapori.

27 Generatorul de obținere a vaporilor de alcool are:

- o conductă de alimentare cu apă dublu distilată **7**, care asigură nivelul în cel de-al
29 doilea recipient **2**, și este conectată la o conductă exterioară de alimentare cu apă dublu
distilată **20** prin intermediul unui robinet **19**;

31 - recipientul cu alcool lichid **1** echipat cu un prim termocuplu **12**, folosit pentru măsu-
rarea temperaturii vaporilor de alcool, un al doilea termocuplu **33** folosit pentru măsurarea
33 temperaturii volumului de alcool lichid și un regulator automat **11** folosit pentru monitorizarea
și ajustarea temperaturilor măsurate de cele două termocupluri;

35 - cel de-al doilea recipient **2** echipat cu un termocuplu **9**, folosit pentru măsurarea
temperaturii vaporilor de apă dublu distilată și un regulator automat **15** folosit pentru
37 monitorizare acesteia;

- pe cel de-al doilea recipient **2**, montat un manometru **26** utilizat pentru măsurarea
39 presiunii vaporilor de dublu distilată;

- pe cel de-al doilea recipient **2**, montată o conductă pentru eliminarea aerului **27** ce
41 este conectată la o conductă de evidențiere a prezenței vaporilor de apă **18** prin intermediul
unui robinet de separare **17**;

43 - pe cel de-al doilea recipient **2**, montată o supapă de siguranță **25**.

45 Generatorul de obținere a vaporilor de alcool se compune în principal din trei compo-
nente principale: recipientul pentru lichid **1**, de exemplu alcool etilic industrial, care conține
un volum de alcool lichid **4** până la un anumit nivel **5** și un volum de vapori de alcool **16**, reci-
47 pientul pentru apa dublu distilată **2**, care conține un anumit volum de apă dublu distilată **8**
până la un anumit nivel **6**, și un volum de vapori de apă **10**, precum și încălzitorul electric **3**.

RO 131414 B1

Generatorul de obținere a vaporilor de alcool este echipat și cu următoarele componente:	1
- conducta de livrare vaporilor de alcool 14 către instalația de utilizare este prevăzută cu robinetul de închidere 13 ;	3
- supapa de siguranță 22 ;	5
- manometrul pentru vaporii de alcool 23 este separat de spațiul de vaporii prin intermediul unui robinet;	7
- termocuplul 12 este prevăzut pentru măsurarea temperaturii vaporilor de alcool și monitorizarea acesteia prin intermediul unui regulator automat 11 ;	9
- termocuplul 33 este prevăzut pentru măsurarea temperaturii volumului de alcool lichid și monitorizarea acestuia prin intermediul regulatorului automat 11 ;	11
- indicatorul de nivel 28 poate monitoriza automatizarea alimentării cu alcool prin intermediul unei pompe 24 ;	13
- termocuplul 9 este prevăzut pentru măsurarea temperaturii vaporilor de apă dublu distilată și monitorizarea temperaturii acesteia prin intermediul unui regulator automat 15 ;	15
- conducta 7 este prevăzută pentru asigurarea unui anumit nivel de apă dublu distilată în recipientul 2 , conectată la conducta de evacuare 20 și robinetul de separare 19 ;	17
- conducta 27 este prevăzută pentru evacuarea aerului din recipientul 2 la punerea în funcțiune, acesta fiind conectată la conducta de evidențiere a prezentei vaporilor de apă 18 prin intermediul robinetului 17 ;	19
- conducta 29 de alimentare cu alcool aspirat prin intermediul unei pompe 24 și a robinetului 30 ;	21
- conducta de golire 31 a recipientului cu alcool 1 este prevăzută cu robinetul de golire 32 ;	23
- supapa de siguranță 25 pentru recipientul 2 ;	25
- manometrul 26 este prevăzut pentru monitorizarea presiunii în recipientul 2 , care este separat prin intermediul unui robinet.	27
Metoda de obținere a vaporilor de alcool, conform invenției, utilizând generatorul de obținere a vaporilor de alcool se desfășoară în următoarele etape:	29
- umplerea recipientului cu alcool lichid 1 până la nivelul prestabilit, vizualizat cu ajutorul unui indicator de nivel;	31
- umplerea celui de-al doilea recipient 2 cu apă dublu distilată până la nivelul prestabilit, vizualizat cu ajutorul unui indicator de nivel;	33
- pornirea încălzitorului electric;	
- formarea vaporilor la partea superioară a recipientului 2 de apă dublu distilată și cedarea căldurii către peretele recipientului 2 , și apoi de la perete la alcoolul lichid din recipientul 1 , transformându-l parțial în vaporii.	35
	37
Prin pornirea pompei 24 se pompează alcool din conducta 29 în recipientul pentru alcool 1 , până ce acesta ajunge la un nivel prestabilit 5 , vizualizat cu ajutorul indicatorului de nivel 28 , apoi se închide robinetul 30 și se oprește pompa 24 .	39
Prin intermediul conductei 18 , ce are robinetul 17 deschis, se introduce apă dublu distilată în recipientul 2 până când apa începe să curgă prin conducta 20 , ce are robinetul 19 deschis, astfel se stabilește și se marchează nivelul 6 de apă dublu distilată. Se închide robinetul 19 , menținându-se robinetul 17 deschis.	41
	43
Apoi, se pornește încălzitorul electric 3 , care va aduce apa din recipientul 2 la temperatura de vaporizare corespunzătoare presiunii atmosferice, robinetul 17 fiind deschis. Temperatura apei va continua să crească și determină ca frontul de vaporii saturați să fie evacuați în aerul din spațiul 10 al recipientului 2 și prin conducta 27 . Când se observă vaporii de apă	45
	47

RO 131414 B1

ieșind prin conducta **18**, se închide robinetul **17**. Din acest moment, presiunea și temperatura lichidului și vaporilor din recipientul **2** vor crește constant până la valoarea temperaturii setate în regulatorul **15**. Astfel, recipientul **2** a devenit un sistem de transfer de căldură către alcool printr-un ciclu continuu de vaporizare-condensare al apei dublu distilate din interiorul recipientului **2**. Apa dublu distilată preia căldura de la încălzitorul electric se transformă în vapori care sunt împrăștiați în spațiul **10** și condensează pe peretele recipientului **2**, cedând căldura de la perete către alcoolul depozitat în recipientul **1**. Cu alte cuvinte, alcoolul este încălzit cu un agent termic intermediar care nu este produs într-un echipament separat, ci chiar într-un sistem de transfer de căldură montat în corpul generatorului de vapori de alcool. Ciclul de vaporizare-condensare al apei dublu distilate este realizat într-un circuit complet separat de alcoolul depozitat în recipientul **1**, astfel încât acesta nu ajunge în contact direct cu încălzitorul electric, eliminându-se astfel orice pericol de incendiu sau de explozie.

Căldura generată de ciclul de vaporizare-condensare, care are loc în mod continuu în recipientul **2**, este cedată alcoolului din recipientul **1**, care își ridică temperatura (și presiunea) până la valorile setate în regulatorul **11**. În acest moment, generatorul de vapori poate livra vapori de alcool către consumator prin simpla deschidere a robinetului **13** aflat pe conducta **14**. Vaporii de alcool din volumul **16** vor fi evacuați, producând instantaneu o scădere de presiune care va pune masa de alcool lichid din volumul **4** în stare de supraîncălzire, adică temperatura lichidului este mai mare decât cea corespunzătoare presiunii vaporilor saturați care tocmai a scăzut prin deschiderea robinetului **13**. Astfel, se realizează o degajare masivă și instantanee de vapori de alcool din întreaga masă a lichidului din volumul **4**. Masa de alcool lichid joacă astfel rolul unui acumulator de vapori aflat chiar în corpul generatorului de vapori de alcool. În acest fel, se asigură livrarea debitului de vapori de alcool dorit, fără a mai fi nevoie de un acumulator de vapori separat.

Robinetul **13** se poate închide și temperatura alcoolului lichid din volumul **4** se reface prin căldura primită în mod continuu de la ciclul de vaporizare-condensare din recipientul **2**. Dacă nu este nevoie de vapori de alcool, încălzitorul **3** este oprit automat de către regulatorul **26**.

1. Generatorul de obținere a vaporilor de alcool cuprinde un recipient cu alcool lichid (1) ce conține un volum de alcool lichid (4) stabilit până la un nivel predeterminat (5), determinat cu ajutorul unui detector de nivel (28), și care este prevăzut cu niște mijloace de alimentare cu alcool lichid (24, 29, 30), precum și cu niște mijloace de livrare (13, 14) a vaporilor creați în interiorul recipientului cu alcool lichid (1) către un consumator sau un mijloc de colectare, **caracterizat prin aceea că** recipientul cu alcool lichid (1) are amplasat în interior, la partea lui inferioară, un al doilea recipient (2), umplut parțial cu un volum predeterminat de apă dublu distilată (8), având montat în interior un încălzitor electric (3), care încălzește volumul de dublu distilată (8), astfel încât vaporii de apă care circulă în spațiul (10) de la partea superioară a celui de-al doilea recipient (2), condensează pe peretele interior al acestuia, cedând căldură către perete și apoi către alcoolul lichid din recipient (1), transformându-l parțial în vaporii.
2. Generator de obținere a vaporilor de alcool conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** respectiva conductă de alimentare cu apă dublu distilată (7), care asigură nivelul în cel de-al doilea recipient (2), este conectată la o conductă exterioară de alimentare cu apă dublu distilată (20) prin intermediul unui robinet (19).
3. Generator de obținere a vaporilor de alcool, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** recipientul cu alcool lichid (1) este echipat cu un prim termocuplu (12), folosit pentru măsurarea temperaturii vaporilor de alcool, un al doilea termocuplu (33) folosit pentru măsurarea temperaturii volumului de alcool lichid și un regulator automat (11) folosit pentru monitorizarea și ajustarea temperaturilor măsurate de cele două termocupluri.
4. Generator de obținere a vaporilor de alcool, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cel de-al doilea recipient (2) este echipat cu un termocuplu (9) folosit pentru măsurarea temperaturii vaporilor de apă dublu distilată și un regulator automat (15) folosit pentru monitorizare acesteia.
5. Generator de obținere a vaporilor de alcool, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cel de-al doilea recipient (2) are montat un manometru (26) utilizat pentru măsurarea presiunii vaporilor de apă dublu distilată.
6. Generator de obținere a vaporilor de alcool, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cel de-al doilea recipient (2) are montată o conductă pentru eliminarea aerului (27), care este conectată la o conductă de evidențiere a prezenței vaporilor de apă (18) prin intermediul unui robinet de separare (17).
7. Generator de obținere a vaporilor de alcool, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** cel de-al doilea recipient (2) are montată o supapă de siguranță (25).
8. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, utilizând generatorul conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** se desfășoară în următoarele etape: umplerea recipientului cu alcool lichid (1) până la nivelul prestabilit, vizualizat cu ajutorul unui indicator de nivel, umplerea celui de-al doilea recipient (2) cu apă dublu distilată până la nivelul prestabilit, vizualizat cu ajutorul unui indicator de nivel, pornirea încălzitorului electric, formarea vaporilor la partea superioară a recipientului (2) de apă dublu distilată și cedarea căldurii către peretele recipientului (2), și apoi de la perete la alcoolul lichid din recipientul (1), transformându-l parțial în vaporii.
9. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, **caracterizată prin aceea că** nivelul apei în cel de-al doilea recipient (2) este asigurat de o conductă de alimentare cu apă dublu distilată (7), care este conectată la o conductă exterioară de alimentare cu apă dublu distilată (20) prin intermediul robinetului (19).

RO 131414 B1

1 10. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, **caracterizată prin aceea că** monitori-
3 zarea și ajustarea temperaturilor vaporilor de alcool și a temperaturii alcoolului lichid se reali-
zează cu ajutorul unui regulator automat **(11)**.

5 11. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, **caracterizată prin aceea că** monitori-
zarea temperaturilor vaporilor de apă dublu distilată se realizează cu ajutorul unui regulator
automat **(15)**.

7 12. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, **caracterizată prin aceea că** monitori-
zarea presiunii apei dublu distilate din cel de-al doilea recipient **(2)** se realizează cu ajutorul
9 unui manometru **(26)**.

11 13. Metodă de obținere a vaporilor de alcool, **caracterizată prin aceea că**, la pune-
rea în funcțiune a generatorului de vaporii, evacuarea aerului din cel de-al doilea recipient **(2)**
se face prin intermediul unei conducte pentru eliminarea aerului **(27)**, care este conectată
13 la o conductă de evidențiere a prezenței vaporilor de apă **(18)** prin intermediul unui robinet
de separare **(17)**.

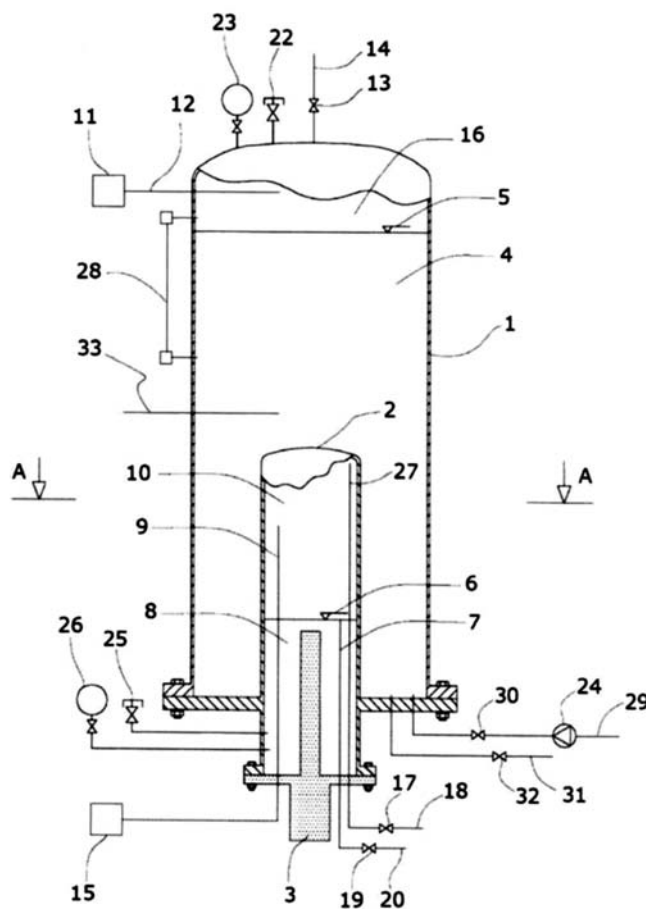


Fig. 1

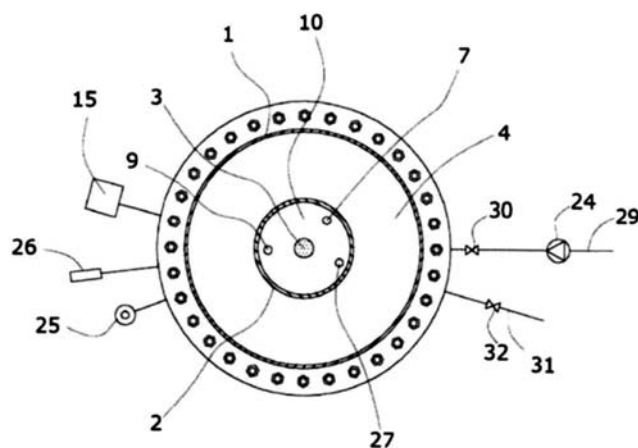


Fig. 2

