

РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ



ПАТЕНТНО ВЕДОМСТВО

(19) BG

ОПИСАНИЕ КЪМ ПАТЕНТ

ЗА

ИЗОБРЕТЕНИЕ

(11) 65157 B1

(51) Int.Cl.

C 02 F 3/12 (2007.01)

C 12 M 1/04 (2007.01)

C 12 M 1/107 (2007.01)

(21) Регистров № 106595
(22) Заявено на 10.04.2002
(24) Начало на действие
на патента от: 12.10.2000

Приоритетни данни

(31) 9924085.5 (32) 12.10.1999 (33) GB

(41) Публикувана заявка в
бюлетин № 12 на 29.12.2002
(45) Отпечатано на 27.04.2007
(46) Публикувано в бюлетин № 4
на 27.04.2007
(56) Информационни източници:
GB 2305369

(62) Разделена заявка от рег. №

(73), (72) Патентоприетжател(и)
и изобретател(и):
CHRISTOPHER MALTIN
BA8 0EW HORSINGTON,
SOMERSET, GOULDS HOUSE (GB)

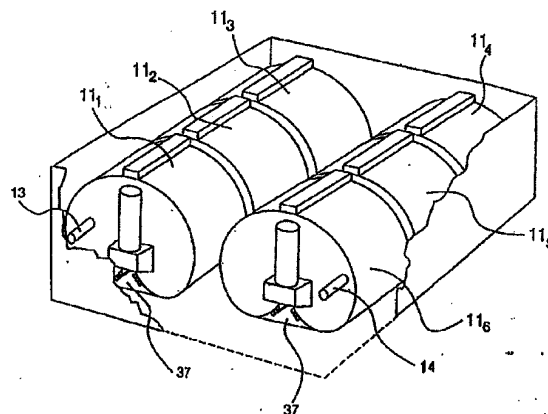
(74) Представител по индустриална
собственост:
Борислав Цветков Боянов, 1000 София,
бул. "Патриарх Евтимий" 24

(86) № и дата на РСТ заявка:
PCT/GB2000/003920, 12.10.2000

(87) № и дата на РСТ публикация:
WO2001/027040, 19.04.2001

**(54) УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И МЕТОД ЗА
ОБРАБОТВАНЕ НА ФЛУИДИ**

(57) Изобретението се отнася до метод и устройство за обработване на флуиди. Устройството съдържа множество камери (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), които са взаимно свързани, последователно една с друга, така че обработваният флуид може да преминава през тях. Камерите са подредени в две редици, като в единия край на всяка редица има входяща (13) и изходяща (14) тръба. Около камерите са разположени нагреващи средства (37). Устройството има и средства за определяне на условията за протичане на процеса в поне една камера чрез промяна на най-малко един от параметрите на процеса, докато обработваният флуид е в камерата, така че различни етапи от комплексния процес се извършват в различни камери на устройството.



BG 65157 B1

17 претенции, 9 фигури

(54) УСТРОЙСТВО, СИСТЕМА И МЕТОД ЗА ОБРАБОТВАНЕ НА ФЛУИДИ

Област на техниката

Изобретението се отнася до устройство и метод за обработване на флуиди и по-специално, макар и не единствено, до устройство за обработване на суспензии, съдържащи твърди частици в течности.

Настоящото изобретение осигурява подобро устройство, в което настъпват сложни процеси на обработка, по-специално биологична обработка.

Предшестващо състояние на техниката

Една област на техниката, в която се получават такива суспензии, е при обработването на органичен материал чрез бактериологично действие, по-специално в така наречените процеси на разлагане на суспензията, които са известни при обработването на органични отпадъчни материали.

Там, където има бактериологично действие, по-специално такова действие, което включва за относително дълъг период от време, всеки материал, който се явява за по-кратко от средния маршрут на обработваната обкръжаваща среда, следователно може да бъде неподходящо обработен.

Отклонения в резултатите от обработването са особено нежелателни, ако процесът на обработване е биологично разлагане на отпадъчни продукти, тъй като всеки частично обработен материал не може да бъде подходящ за използване, при което напълно обработеният материал може да бъде неизползван. Например, при биологично разлагане на органичен отпадъчен материал, такъв като животински екскрементни продукти, когато обработването е завършено, то остатъчен материал от твърди частици, който е без миризма и със силно подхранващи вещества, е подходящ за употреба като градинарски или селскостопански тор. От друга страна, неподходящият обработен материал не може да бъде без миризма и по-важно, може да съдържа остатъчна зараза, болестотворни микроорганизми или спори, формата на които може да бъде опасна или поне вредна и последните,

ако все още са жизнеспособни, намаляват стойността на материала като тор.

Устройство от известен вид, към което се отнася настоящото изобретение е разкрито в по-ранна заявка за патент GB-A-2305369.

Техническа същност на изобретението

Съгласно един аспект на настоящото изобретение е осигурено устройство за обработване на флуид, съдържащо съд (11) и средства (19, 20) за въвеждане на газ в съда за формиране на мехурчета (24, 25), които действат за задвижване на циркулацията на флуид в съда, като мехурчетата възникват вътре във флуида. Съгласно изобретението съдът има форма, включваща област с форма на връх, а средствата (19, 20) за въвеждане на газ са разположени в областта с форма на връх. Освен това съдът е снабден с нагряващи средства (37), разположени в областта с форма на връх за усилване на конвекцията на потоците, което засилва циркулацията на флуида, задвижван от мехурчетата.

Съгласно един друг аспект, настоящото изобретение осигурява система за обработване на флуид, състояща се от множество съдове (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), последователно взаимно свързани един с друг така, че обработваният флуид да може да премине през тях, и средства (19, 20) за въвеждане на газ в поне някои от съдовете за формиране на мехурчета (24, 25), които действат за задвижване на циркулацията на обработвания флуид в съда, като мехурчетата (24, 25) възникват вътре в обработвания флуид. Съгласно изобретението поне един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) е с форма, включваща област с формата на връх, така че средствата (19, 20) за въвеждане на газ са разположени в областта с формата на връх. Освен това съдът е снабден с нагряващи средства (37), разположени в областта с формата на връх за усилване на конвекцията на потоците в обработвания флуид, намиращ се в поне един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), което усилва циркулацията на обработвания флуид, задвижван от мехурчетата (24, 25) газ, въведен в съда (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) от средствата за въвеждане на газ (19, 20).

Съгласно друг аспект, настоящото изобретение осигурява метод за обработване на

флуид в множество съдове (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), последователно взаимно свързани един с друг така, че обработваният флуид да може да премине през тях последователно. Методът включва етапите на въвеждане на газ в поне някой от съдовете за образуване на мехурчета (24, 25), които действат за задвижване на циркулацията на обработвания флуид, като мехурчетата (24, 25) възникват в този или в тези съдове и извеждат излишния газ, включващ газа, генериран в съда при протичащия в него процес. Съгласно изобретението поне един съд е с форма, включваща област с формата на връх, като газът е въведен в областта с формата на връх. Освен това поне едно нагриващо средство е разположено в областта с формата на връх на поне един съд за усиление на конвекцията на потоците в обработвания флуид, което засилва циркулацията на обработвания флуид, задвижвана от мехурчетата.

При едно изпълнение на настоящото изобретение устройството за обработване на флуиди може да бъде така монтирано, че времето за престой на флуида в различните съдове на системата може да бъде направено поне фактически еднакво за фактически всички части на обработвания материал. Изключенията от това включват маси или парчета от твърд материал, които не могат да преминат извън изходящия отвор поради размера си и поради това могат да пребивават в устройството или в една камера на устройството за по-дълго време, докато в процеса на обработване намалят размерите си до такива стойности, които позволяват преминаването им през изходящия отвор, или докато масите се разбият чрез устройство за събиране на твърди частици, което ще бъде разкрито по-подробно по-долу.

Друг проблем, срещан при обработването на флуидите, произтича от факта, че флуидите, идващи за обработване, могат също да съдържат друг материал, по-специално твърди частици от метал, стъкло, камъни и други подобни. Очевидно, такива материали не се влияят от бактериологичното обработване, на което се подлага флуидът, и ако етапите не водят до тяхното отстраняване, това може да доведе до натрупване на излишни твърди частици в устройството, до намаляване на производителността с възможност за запушване или

задръстване на цялото устройство.

В друго изпълнение на настоящото изобретение има осигурени средства, чрез които такива неорганични твърди частици (или дори органични твърди частици, които са достатъчно плътни или събрани в достатъчно големи твърди частици, такива които не могат да бъдат разбити чрез бактериологичния процес в остатъка от време за обработване на материала в устройството) могат да бъдат отстранени от устройството за допълнително обработване преди устройството за разделяне, за рециклиране или (когато е подходящо) за повторно въвеждане към устройството за обработване.

В друго изпълнение на изобретението е осигурено устройство за обработване, в което камерата за приемане на обработван флуид има поне две дискретни вътрешни отделения, във всяко от които обработваният флуид се нуждава да следва траектория на циркулация, при което камерата е така оформена, че траекториите, следвани от обработвания флуид между входящия отвор и изходящия отвор на камерата, всъщност не са различни по дължина за всички части на обработвания флуид.

В предпочитаното изпълнение на изобретението входящите отвори на мехурчетата са подредени в множество редици от тях, при което се осигурява „диафрагма“ от мехурчетата. В конфигурация, такава каквато е описана по-горе, в която камерата има две отделения, в които обработваният флуид е принуден да циркулира в срещуположни посоки и в които пренасянето на обработвания флуид от едното отделение към другото става при неговото преминаване през камерата, то циркуляционно-движещите се мехурчета могат да формират „диафрагма“ между двете отделения, така че обработваният флуид трябва да премине напречно на диафрагмата от мехурчетата при преминаването му през камерата. Всякакви относително плътни частици от твърд материал, натоварени с обработвания материал, са склонни при преминаване през диафрагмата от мехурчетата да претърпят значително намаляване на подемната му сила и по този начин падат в събиращото отделение за твърди частици.

Конфигурация, в която са осигурени две редици входящи отвори за мехурчетата, може да има камера между двете редици от входящи отвори за мехурчетата, служеща като събиращо

отделение и в такава камера може да се помести шнек или други средства за придвижване на твърдите частици към точка на разпределяне, от която те могат да бъдат отстранени от съда.

Отстраняването на такива твърди частици може да затрудни използването на водна колона, в която твърдите частици могат да бъдат издигнати, например чрез друг шнек или газоподмно устройство, което служи да поддържа газа плътно затворен в съда, като освен това позволява твърдите частици да бъдат извадени от там.

По отношение на формата на камерите (и някои предпочитани конфигурации ще бъдат подробно разкрити тук) устройството за обработване на флуиди може да включва множество съдове в редица, определяйки камерите със средства за изменение параметрите на обработка, така че различните обработки стават в различни съдове. Там може допълнително да бъдат осигурени средства за насочване на обработвания флуид от изходящия отвор на камера към входящия отвор на същата камера или към входящия отвор на друга камера нагоре или надолу по отношение на потока обработван флуид през устройството.

Освен температурата, в камерите могат да бъдат регулирани и други параметри, включващи налягането в камерата, скоростта на потока обработван флуид през камерата, точното бактериологично съдържание на камерата (в случая на биологично обработване, което може да бъде осъществено чрез въвеждане поспециално на бактерия за заразяване на материала в камерата) и/или въвеждане или наличие на други агенти за обработка, по-специално течности или газове.

Въвеждането на газ в съда за обработка може да бъде предприето просто за да се задвижи циркулацията на обработвания флуид вътре в съда, в който случай газът може да бъде избран като съдействащ за поддържането на аеробни или анаеробни условия, каквито случаят може да изисква, или алтернативно, газът може да бъде една част, която участва в реакцията, ставаща в съда.

В единия случай множеството камери са оформени като отделения в съда чрез прегради, а в другия случай те са оформени като отделни съдове, взаимно свързани чрез тръби, като се предпочита поне някои от стените, оформящи

камерата, да са в контакт с топлообменен флуид, който може да бъде задвижен в общ поток по отношение на посоката на потока обработван флуид през устройството. Така например, екзотермичните реакции, ставащи в някои от камерите, могат да бъдат охладени чрез топлообменния флуид, а топлината да се пренесе към други камери, при които се вдига температурата на материала там.

Пояснение на приложените фигури

Различните изпълнения на настоящото изобретение ще бъдат по-специално разкрити на приложените фигури, където:

Фигура 1 представлява изображение в перспектива на съд, оформен като първо изпълнение на изобретението;

Фигура 2 представлява изображение на напречно сечение през изпълнението на фигура 1;

Фигура 3 представлява схематично изображение в перспектива на редица съдове, формиращи обработващо устройство, оформено като изпълнение на настоящото изобретение;

Фигура 4 представлява поглед отгоре на редицата от фигура 3;

Фигура 5 представлява странично изображение на съд, оформен като допълнително изпълнение на настоящото изобретение;

Фигура 6 представлява схематично изображение в перспектива на част между два съседни съда;

Фигура 7 представлява изображение на осово сечение на структура от съдове, включваща двойно-обвита част, илюстрирана на фигура 6;

Фигура 8 представлява схематично изображение на газоподаваща тръба, имаща шлицоподобни изходящи отвори, и

Фигура 9 представлява схематично изображение на газопомпено устройство за изтегляне на газа от устройството.

Примери за изпълнение на изобретението

Позовавайки се на фигура 1, илюстрираното изпълнение съдържа отделен съд във формата на удължен резервоар с кардиоиден вид на напречното сечение, както е разкрито по-детайлно в по-раншна публикувана патентна

заявка на GB, описана по-горе. Съдът 11 има челна стена 12 с входяща тръба 13 и срещу-положна крайна стена 12' с изходяща тръба 14.

Формата на напречното сечение на съда 11 (както е илюстрирано по-ясно на фигура 2) дава начало на две отделни отделения или камери, най-общо обозначени с позиции 17, 18, разделени по централната средна равнина на симетрия X - X (фигура 2), от двете страни на която са разположени удължени газо-подаващи тръби 19, 20, имащи редици отвори 21, 22, от които, при употреба, две редици мехурчета 24, 25 позволяват да се оформи „диафрагма“ от мехурчета. Входящата тръба 13 при единия край на съда 11 се отваря в първо отделение или камера 17 от едната страна на диафрагмата от мехурчета 24, 25, а изходящата тръба 14 отвежда от другото отделение или камера 18, така че обработваният материал, въведен в съда 11, е принуден да циркулира първо в една посока (в посока обратна на часовниковата стрелка, както е показано на фигура 2 чрез прекъснатата линия на стрелка А) като минава по протежение на първото отделение и е принуден да премине от едното отделение или камера 17 към другото отделение или камера 18 през диафрагмата от мехурчета 24, 25, където циркулира в срещуположна посока (в посока на часовниковата стрелка, както се вижда на фигура 2), като минава през това отделение преди да излезе от съда 11 през изходящата тръба 14.

При преминаването напречно на диафрагмата от мехурчета 24, 25, всякакви твърди частици от гъстия материал, издигани с обработвания флуид изпитват значително по-малка подемна сила, произхождаща в тези частици, поради наличието на мехурчета от тази, която изпитват в отделенията 17, 18, при което частиците падат в събиращ улей 26, разположен между двете редици от отвори 21, 22 от които изтича въведеният газ.

При циркулиране на потока в отделението 17 обработваният флуид следва спирална траектория с постепенно увеличаващ се диаметър, като се придвижва по протежение на дължината на съда 11, и обратно, в отделението 18 протича по спирална траектория с постепенно намаляващ диаметър, както е означено чрез прекъснатата линия на стрелка В на фигура 2. Действителната траектория, следвана от отдел-

ната частица в нейния спирален поток в отделението или камерата 17 с постепенно увеличаващ се диаметър и преместваща се по протежение на дължината на камерата 11 (и съответстващата траектория на циркулация в и по протежение на отделението или камерата 18), се удължава като разстояние много пъти по-голямо от дължината на съда 11. Тази удължена траектория на циркулацията означава, че времето за престой на всяка частица винаги е поне минимум стойността, съответстваща на времето за преминаване по протежение на едно от отделенията 17, 18. Действително времето за престой на всяка частица е по същество същото като това на всяка от другите частици, тъй като няма алтернативен път, по който частица по невнимание може да премине от входящата тръба 13 към изходящата тръба 14 по протежение на траектория по-малка от тази за преместването на другите частици, като по този начин да се получи по-малко обработване в съда. Например, ако частица остане в отделението 17 докато се придвижва по протежение на цялата му дължина, преди да премине към отделението 18, то тя ще бъде разположена при изходящия край и ще мине относително бързо към изходящата тръба 14. Друга частица може да циркулира по радиално външно положение на отделението 17 и бързо да премине напречно диафрагмата в отделението 18, като все пак ще стигне входящия край.

Тази частица ще премине цялата дължина на съда преди да стигне изходящата тръба 14, следвайки спираловидна траектория, която по същество има същата дължина като траекторията, следвана от частицата, описана по напред.

Събиращият улей 26 за твърди частици вмества в себе си шнек 27, както е схематично илюстрирано на фигура 5, който излиза към затворена камера 28, от която се разпростира вертикална колона 29, запълнена с обработваната течност. Тази колона 29 помества в себе си вертикален шнек 30, отвеждащ към изходящ отвор 31. По този начин частиците, събрани в улея 26, се пренасят първо към камера 28 и след това излизат по протежение на колоната 29, издигайки се над повърхността на обработвания флуид и напускатки през изходящия отвор 31, от където те могат да бъдат отделени; тези частици, които могат да бъдат обработени в процеса (например гъсти маси от органичен

материал), могат да бъдат разбити и повторно въведени в обработвания флуид, при което тези, които не могат да бъдат обработени с тази обработка се рециклират за друго използване.

Фигури 3 и 4 илюстрират устройство, съдържащо множество съдове (в това изпълнение са илюстрирани шест, макар че групата може да съдържа четири, осем или по-голям брой съдове). Всеки съд 11 в групата е определен със съответен индекс 1 до 6, за да се определи неговото положение в редицата. Както може да бъде видно на фигура 4, всеки съд 11 е свързан към следващия съд в редицата от редуващи се страни а или в, така че входящата тръба 13 от съда 11, се отваря в лявото отделение а, а свързващите тръби 35 отвеждат от отделение в на съда 11, което се отваря в отделение в на съда 112.

Както бе разкрито по-горе, циркулиращият поток във всяка странична изпъкналост на всеки съд води до получаването на траектория на потока, включваща спирална линия, която е представена чрез кривата стрелка във всеки съд, илюстриран на фигура 4, от където се разбира, че всяка траектория на потока е представена само схематично и че действително частицата не следва траекторията по стрелката, а по-точно по спираловидна удължена траектория, описана по отношение на фигури 1 и 2.

Всичките съдове 11 са поместени във вана или утаителен басейн 36 (показан схематично), който е пълен с течност до същото ниво, както обработвания флуид в съдовете, за да се изравнят наляганията напречно на стената на съда, правейки възможно да се използва относително тънък листов материал, обикновено пластмаса, който съд съдържа обработвания флуид без да се изисква необикновено висока механична якост. Утаителният басейн 36 за този случай може да бъде оформен като кухня.

Под централната върхова част на всеки съд 11 има топлообменник 37, захранван с флуид за топлообмен, както ще бъде разкрито в детайли по-долу. Използването на топлина в тази част на съда стимулира конвекцията на потоците, което подсилва, а може би дори замества принудителната циркулация, създавана при въвеждането от върха на газови мехурчета.

Употребата на устройството, разкрито по отношение на фигури 3 и 4, по-специално по

отношение на обработвания флуид, съдържащ суспензия от отпадъчен органичен материал, аеробни или анаеробни разлагащи животински организми и/или растителни материали, води до създаването на прости вещества. Те могат да включват високо съотношение на газообразни и разтворими продукти. Газообразните продукти, които по-специално могат да съдържат метан, се отвеждат от колектор 38 (виж фигури 1 и 2) в най-горната част на всеки от тези съдове 11, в които се създават газообразните продукти.

Естествено, когато процесът става в първия съд или камера, газообразните продукти не са непременно непосредствено създадени; след въвеждането им те могат да съдържат не повече от едно подготвително насищане с въздух, пускан на мехурчета като циркуляционно-движеща среда. Само газът в излишък от този процес се отвежда чрез първия колектор. След това може да настъпи анаеробен процес на разлагане, който включва разцепване чрез извънклетъчни ензими на полизахариди, липиди и протеини, които се разпадат, за да формират захари, мастни киселини и глицерин. Тази начална част от процеса на разлагане, която например става в съда 112, всъщност не поражда веднага газообразни продукти. Подготвителният процес за обработване на флуида след това преминава в съда 113 и процеса продължава с началото на ферментация чрез различни организми, въведени в продуктите, които може да включват ацетат, бутират, етанол, лактат, пропионат и сукцинат заедно с въглероден окис и водород. Тези процеси са много сложни и в това описание е предвидено само посочване в общи линии на някои от процесите при обработването. Въглеродният окис и водородът са свързани чрез бактериологична метаболизация до ацетат чрез някоя съществуваща бактерия, докато друга бактерия може да преобразува въглеродния окис и водорода в метан.

Другите съдове 11, 11₅ и т.н. могат да бъдат населени с друг вид бактерия поради различните условия, съществуващи или създадени в тези съдове, такива като температура, налягане, скорост на потока и т.н. Тази друга бактерия може например да метаболизира етанол, лактат и други продукти от началната ферментация, преобразувайки ги в ацетат и

водород.

Температурите, при които различните бактериологични и/или други процеси стават, могат да бъдат регулирани чрез подходящи средства (не показани), включително управлението на топлообменниците 37.

Скоростта, при която газовете се въвеждат в газоподаващите тръби 19, 20, се определя заедно с конвекционалните потоци, създадени при топлообменниците 37, при което скоростта на циркулация на обработвания флуид в съдовете може да бъде управлявана независимо (чрез средства, които не са показани). Времето за престой на обработвания флуид в различните съдове може също да бъде регулирано чрез средства (не показани), такива като байпасни клапани, разпределителни вентили, спомагателни съхраняващи резервоари, спирателни вентили, обратни или рециркулиращи контури и други подобни. Избраният газ, който трябва да бъде въведен като циркулационно-движещ газ през тръбата 19, 20, може да бъде въздух, например в първия и последния от съдовете 11₁ и 11₆, а от друга страна в междинните съдове 11₂, 11₅ може да бъде въведен метан и инертен газ в съдовете 11₃, 11₄. Метанът може, разбира се, да бъде произведен от само себе си в процеса на разлагане. Той може да бъде директно рециклиран или изведен в контейнер за съхранение.

Полученият разложен кашпообразен продукт в последния съд 11₆ от серията съдове след това може да премине към сепаратор, където твърдите частици се отделят от течността, за да се произведе немирищещ тор, богат на подхранващи вещества, и течност, която също може да бъде използвана като тор (в зависимост от обработвания флуид и прецизността на процеса на обработка) или може да бъде изпусната след допълнителна крайна почистваща обработка.

В алтернативно изпълнение (не показано) за екстракта от излишни, нежелани твърди частици от съдовете, както бе разкрито по отношение на фигура 5, може да се включи използването на помпа вместо шнека 30 в колоната 29, изпомпвайки „тапа“ от вода по протежение на тръбите до изходящия отвор 31, или може да бъде използвано газо-подемно устройство, използващо въздух.

Фигура 6 илюстрира формата на част с

двойна обвивка, която може да отделя близкостоящи съдове в едно многосъдово устройство, такова, каквото е показано на фигура 3. Периферна гранична стена 35 разделя две плоски крайни стени 34, 33, за да се дефинира вътрешна камера. Това позволява една от двете крайни стени 34, 33 да съдържа или да включва полупроницаема мембрана, която позволява отстраняване от обработвания флуид на съставни елементи, например, соли, тежки метали или други компоненти. Разполагането на изходящата тръба 32 или пренасящия тръбопровод от едната камера към следващата в централна точка, както е илюстрирано на фигура 6, спомага полупроницаемата мембрана да остане незамярсена, поради слабото почистващо действие на вихровия обработван флуид при контакт с полупроницаемата мембрана, когато той минава през частта 36 от едната камера към следващата.

Изходящата тръба 32, както е показано на фигура 6, може да бъде регулирана по размер, например чрез заготовката на уплътняващата пластина 39, свързана чрез кабел към управляваща ръчка 41 в най-горния край на частта, издаваща се над най-горния край на съда. При задействане на ръчката 41 се задейства кабел 40 по протежение на неговата дължина в едно или друго направление, за да се измени положението на уплътняващата пластина 39 и по този начин напречното сечение на потока от изходящата тръба 32. Между двете крайни пластини има също осигурени редица сензори, съдържащи микрофон, използван както бе разкрито по-горе, за да се определи скоростта на циркулиращия поток чрез шума, произвеждан от него. Предпазен вентил 42 за налягането във формата на кълбо, е разположен също на челните стени, за който съответстващо е оформено гнездо 44, в което може да бъде вкаран чрез използване разтягането на кабел 45, изведен при най-горната част на съда близо до ръчката 41. Ако разликата в налягането напречно на частта 36, стане по-голяма от определената гранична стойност, то кълбото 43 се изтласква от гнездото 44, което позволява флуидът да потече между съседните камери и да изравни налягането в тях или поне да намали разликата в налягането. Кълбото 43 може да бъде лесно позиционирано повторно чрез използване на кабела 45, който застава кълбото да се придвижи към гнездото 44.

Подобен предпазен вентил, но с чуплива външна пластина (не показана), е осигурен при челните стени на редицата от съдове, които са свързани с утаителния басейн.

Фигури 7 и 8 илюстрират формата на газо-подаващи тръби, такива като 19, 20, използвани в изпълнение, където се илюстрира къде съседни съдове са отделени чрез двойно-обвити части, както е показано на фигура 7. На фигурата е показана подаващата тръба 19, имаща обикновено L-образна форма, която позволява извеждане през горния отвор 46 на най-горната част от съда. Хоризонталното рамо 19h има множество шлицо-подобни отвори 47 по неговата периферия. Материалът на тръбата е тънка гума, така че шлицовете 47 се отварят при слабо разширяване на тръбата, когато е подаден газ към нея под слабо налягане. По този начин шлицовете 47 действат като клапани, предотвратявайки всякакво връщане на потока от газ или от флуид във вътрешността на газо-подаващата тръба, дори когато в нея не се подава газ.

Фигура 9 представлява схема, илюстрираща помпено устройство за свиване на газа, образуван в камерите, към които е свързана тръба 60. Помпеното устройство съдържа няколко (в този случай четири) вертикални кухи колони 61, 62, 63, 64, всяка частично пълна с вода и свързани една с друга в двойки чрез помпи 65, 66 в долните им краища. В горните си краища кухите колони 61, 62, 63, 64 са свързани чрез клапани 67, 68, 69, 70 към тръбата 60, а клапанът 70 е свързан към подаваща тръба 71, водеща до газосъбиращ резервоар 72, от който съгъстен газ се подава на изходяща тръба 73, която води до газов склад (непоказан). Газосъбиращият резервоар 72 е във формата на обърната „газомерна“ конфигурация, отвореният край на която влиза във вана за течност 75 в отворен нагоре контейнер 74.

При действие, клапаните 67, 68, 69, 70 се управляват чрез управляваща схема (непоказана), която ги отваря и затваря селективно, което позволява от тръба 60 газът да влезе в една или повече кухи колони 61, 62, 63, 64. Когато колоната се напълни, съответният клапан се затваря и водата се изпомпва чрез помпата 65 или 66 от съответната тръба в газосъбиращата тръба, като по този начин газът там се съгъства. След това клапаните 67, 68, 69, 70 подходящо се

отварят или затварят, за да се оформи траектория за съгъстения газ в газосъбиращия резервоар 72, от където той може да бъде отведен през изходящата тръба 73, когато е необходимо за последваща обработка.

Патентни претенции

1. Устройство за обработване на флуид, съдържащо съд (11) и средства (19, 20) за въвеждане на газ в съда за формиране на мехурчета (24, 25), които действат за задвижване на циркулацията на флуид в съда, като мехурчетата възникват вътре във флуида, характеризиращо се с това, че съдът (11) е с форма, включваща област с форма на връх, а средствата (19, 20) за въвеждане на газ са разположени в областта с форма на връх; при което съдът (11) е снабден с нагриващи средства (37), разположени също в областта с форма на връх за усилване на конвекцията на потоците, което засилва циркулацията на флуида, задвижвана от мехурчетата.

2. Система за обработване на флуид, състояща се от множество съдове (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), последователно взаимно свързани един с друг така, че обработваният флуид да може да премине през тях, и средства (19, 20) за въвеждане на газ в поне някои от съдовете за формиране на мехурчетата (24, 25), осигуряващи циркулацията на обработвания флуид в съда, като мехурчетата (24, 25) възникват вътре в обработвания флуид, характеризираща се с това, че поне един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) е с форма, включваща област с формата на връх, така че средствата (19, 20) за въвеждане на газ са разположени в областта с формата на връх, като съдът е снабден с нагриващи средства (37), разположени в областта с формата на връх, за усилване на конвекцията на потоците в обработвания флуид, намиращ се в поне един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), което усилва циркулацията на обработвания флуид, задвижван от мехурчетата (24, 25) формирани от газ, въведен в съда (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) от средствата за въвеждане на газ (19, 20).

3. Система, съгласно претенция 2, характеризираща се с това, че са осигурени средства за промяна на параметрите на процеса в избрани съдове (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆),

включително на температура, налягане, скорост на циркулация и време за престой на обработвания флуид в съда.

4. Устройство или система за обработване на флуид, съгласно коя да е от съответните претенции от 1 до 3, характеризиращи се с това, че нагряващите средства (37) съдържат топлообменник.

5. Система, съгласно която и да е от претенции от 2 до 4, характеризираща се с това, че са осигурени средства (38) за насочване на газа, образуван в един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) като резултат на процесите, ставащи там, селективно към същия и/или друг съд, при което е осъществена циркулацията в същия или в другия съд.

6. Система, съгласно която и да е от претенции от 2 до 5, характеризираща се с това, че са осигурени средства за въвеждане на въздух в първия и/или последния съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) в последователността съдове за осъществяване на аерация на обработвания там флуид.

7. Система, съгласно която и да е от претенции от 2 до 6, характеризираща се с това, че между всеки съд на системата (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) са осигурени камери или съдове за временно съхраняване, и средства за селективно насочване на обработвания флуид от всеки съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) към съответната камера или съд за съхраняване, при което времето за престой на обработвания флуид в избрана камера за обработване е променливо без прекъсване на постоянното подаване на обработван флуид към първия (11₁) от последователността съдовете за обработване (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆).

8. Система за обработка съгласно която и да е от претенции от 2 до 7, характеризираща се с това, че съдовете (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) са оформени така, че са свързани последователно и подредени в две редици и са снабдени със свързваща тръба при единия край на всяка редица и входяща тръба (13) и изходяща тръба (14) от системата в срещуположните краища на съответните редици.

9. Система, съгласно която и да е от претенции от 2 до 8, характеризираща се с това, че към всеки съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) са предвидени средства (27, 28, 29, 30, 31) за отстраняване на плътни частици от него без

прекъсване на газо-непроницаемостта уплътняване на съда.

10. Устройство или система, съгласно която и да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че всеки съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) има най-общо напречно сечение с кардиоидна форма и топлообменник или други нагряващи средства (37), които прилагат топлина към стената на съда при или близо до върха на кардиоида.

11. Устройство или система, съгласно която и да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че поне един съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) е с изходящ отвор (32), като напречното сечение на потока през него е променливо, при което крайната скорост на потока обработван флуид през този съд е променлива.

12. Устройство или система, съгласно която и да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че всеки съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) съдържа защитно обвиващ съд, по същество изцяло потопен във вана (36) или утайтелен басейн, при което налягането в съда е по същество балансирано чрез налягането извън съда, когато е пълен с обработван флуид.

13. Устройство или система, съгласно която и да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че формата на всеки съд (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) е такава, че обработваният флуид е придвижван по протежение на дължината на съда от единия край до другия между входящата тръба (13) и изходящата тръба (14), като траекторията на циркулация на обработвания флуид е напречна на дължината на съда; при което изходящата тръба (14) на поне един от съдовете е разположена в челната стена (12') на съда, приблизително централно по отношение на траекторията на циркулация на обработвания флуид в тази част на съда, така че относително по-големите и по-плътни частици от твърд материал, натоварени в обработвания флуид, са филтрирани от флуида, излизащ от камерата поради завихрянето, образувано от ускорението на обработвания флуид при приближаване на централно разположената изходяща тръба (14).

14. Устройство или система, съгласно която и да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че средствата за

въвеждане на газ в съда (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) включват удължена газоподаваща тръба (19), имаща множество аксиално простиращи се шлицы (47), като еластичността на тръбата позволява шлиците (47) да действат като отделни 5
еднопосочни клапани, за изтичане на газ от тръбата (19), но не и обратен поток дори при наличие на различно налягане между вътрешността и извън тръбата (19).

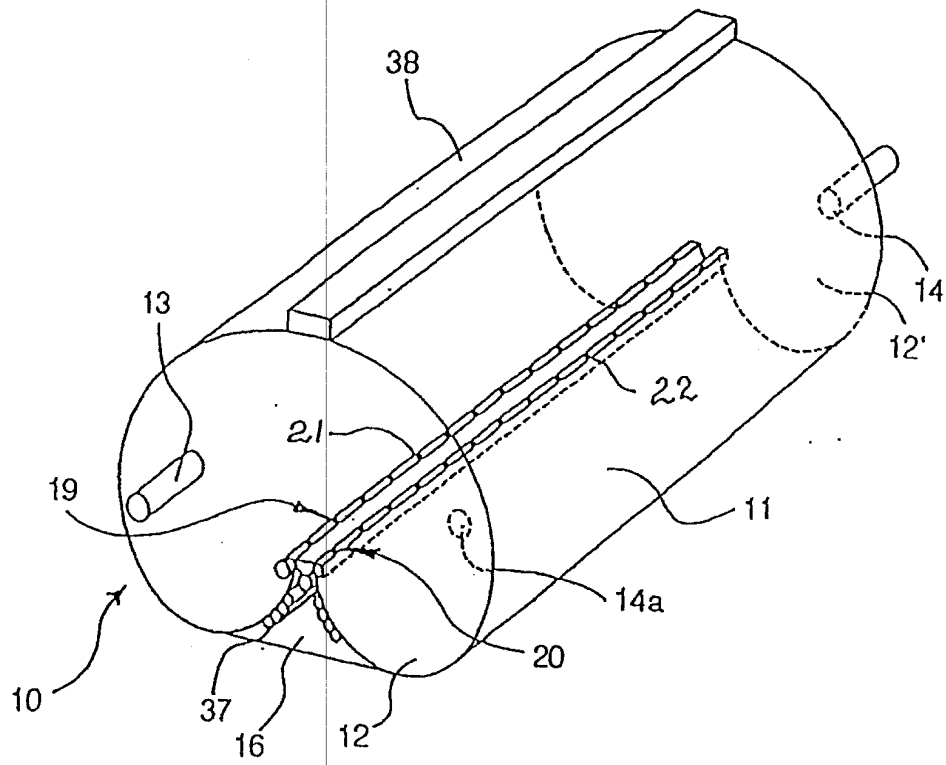
15. Устройство или система, съгласно коя 10
да е от съответните предходни претенции, характеризиращи се с това, че газът, генериран в съда (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆) преминава към тръбно помпено устройство (61, 62, 63, 64), в което налягането на газа в тръбата е променливо 15
чрез изменение на нивото на течността там, а течността действа като затвор за изходящия отвор на тръбата.

16. Метод за обработване на флуид в множество съдове (11₁, 11₂, 11₃, 11₄, 11₅, 11₆), 20
последователно взаимно свързани един с друг така, че обработваният флуид да може да премине през тях последователно, който метод съдържа етапите на въвеждане на газ в поне някой от

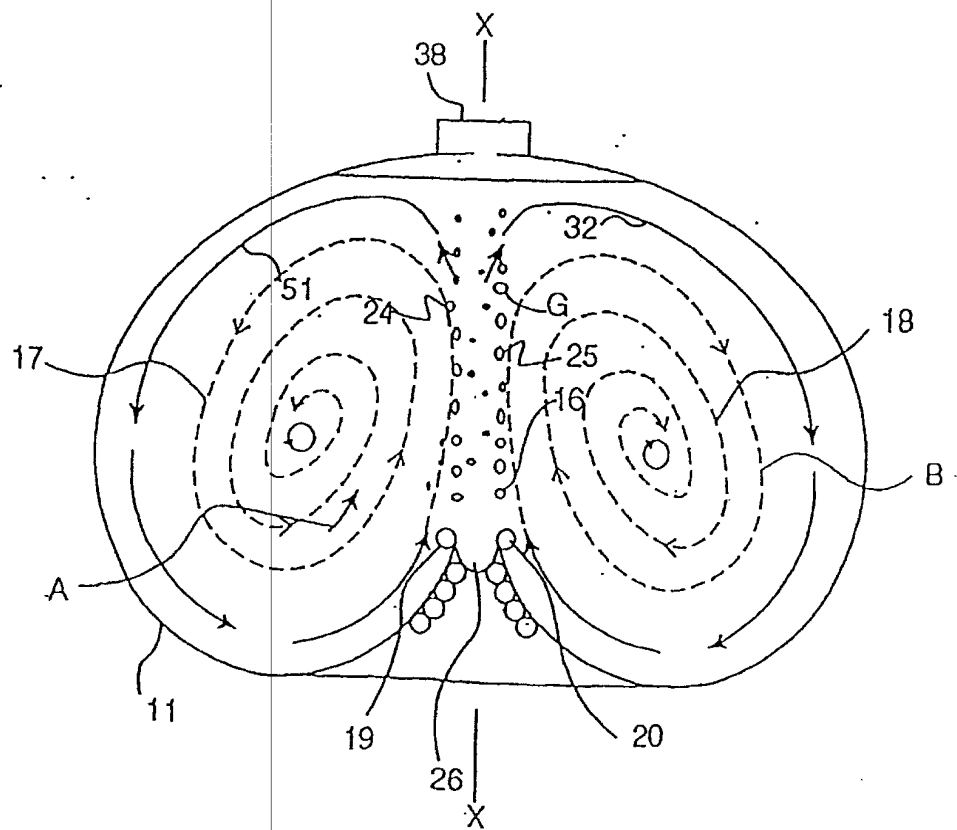
съдовете за образуване на мехурчета (24, 25), които действат за задвижване на циркулацията на обработвания флуид, като мехурчетата (24, 25) възникват в този или в тези съдове и извеждат излишния газ, включващ газа, генериран в съда при процеса, ставащ в него, характеризиращ се с това, че поне един съд е с форма, включваща област с формата на връх, при което газът се въвежда в областта с формата на връх; като поне едно нагряващо средство е разположено в областта с формата на връх на поне един съд, за усилване на конвекцията на потоците в обработвания флуид, чрез което се засилва циркулацията на обработвания флуид, задействана от мехурчетата.

17. Метод съгласно претенция 16, характеризиращ се с това, че един или повече от параметрите на процеса се изменят в един или повече от съдовете, като тези параметри включват температурата, налягането в управлявания съд или съдове, времето за престой на обработвания флуид в управлявания съд или съдове и скоростта на циркулация на обработвания флуид.

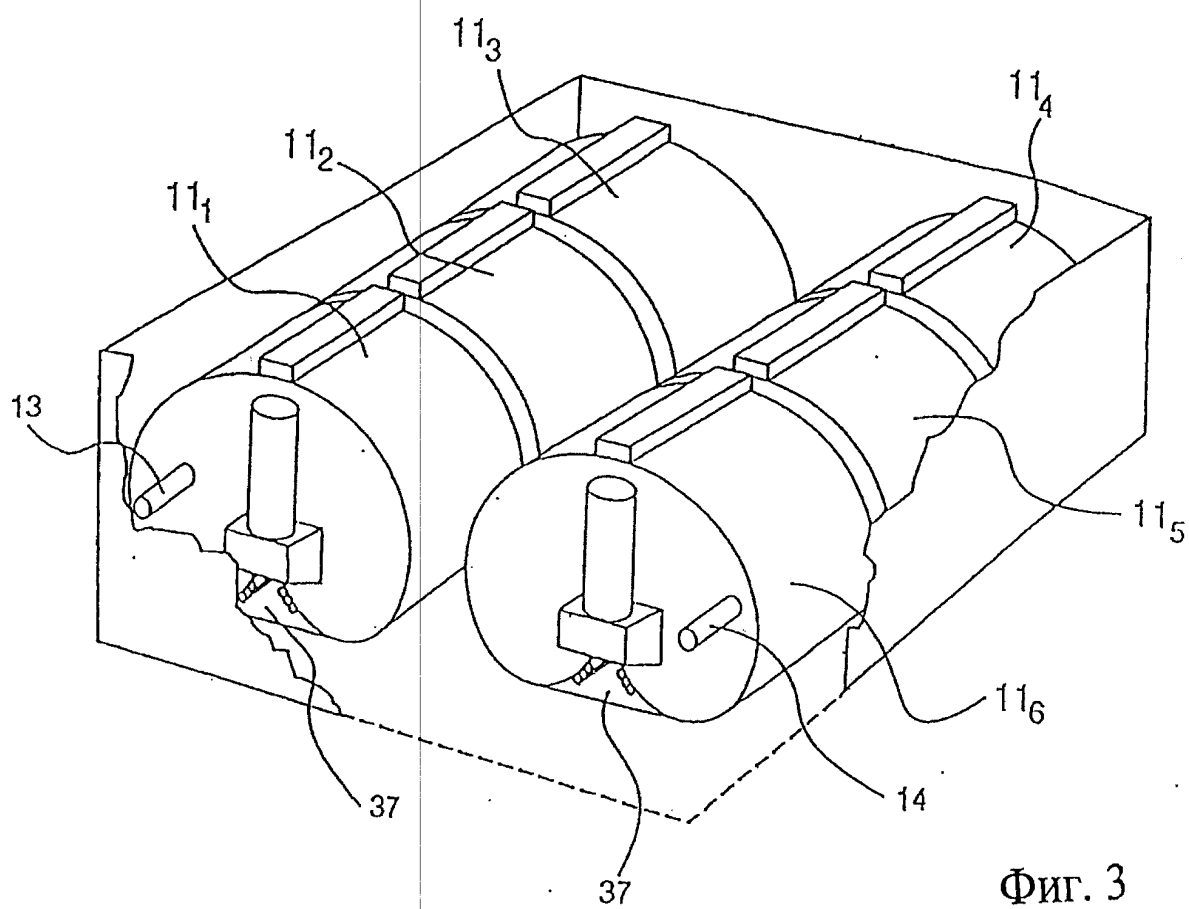
Приложение: 9 фигури



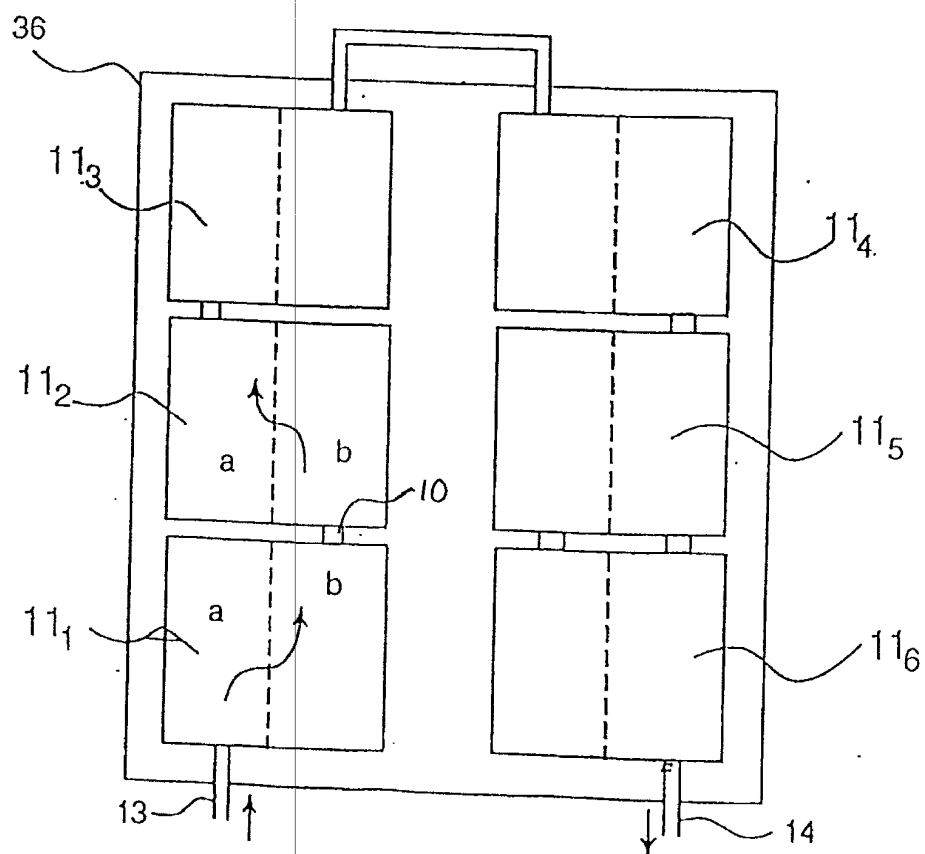
Фиг. 1



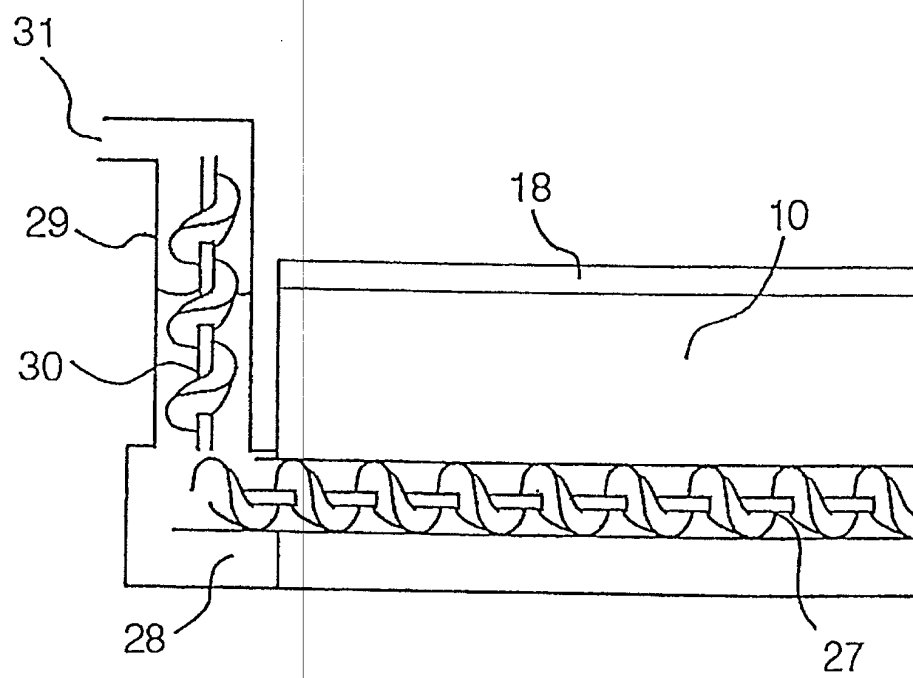
Фиг. 2



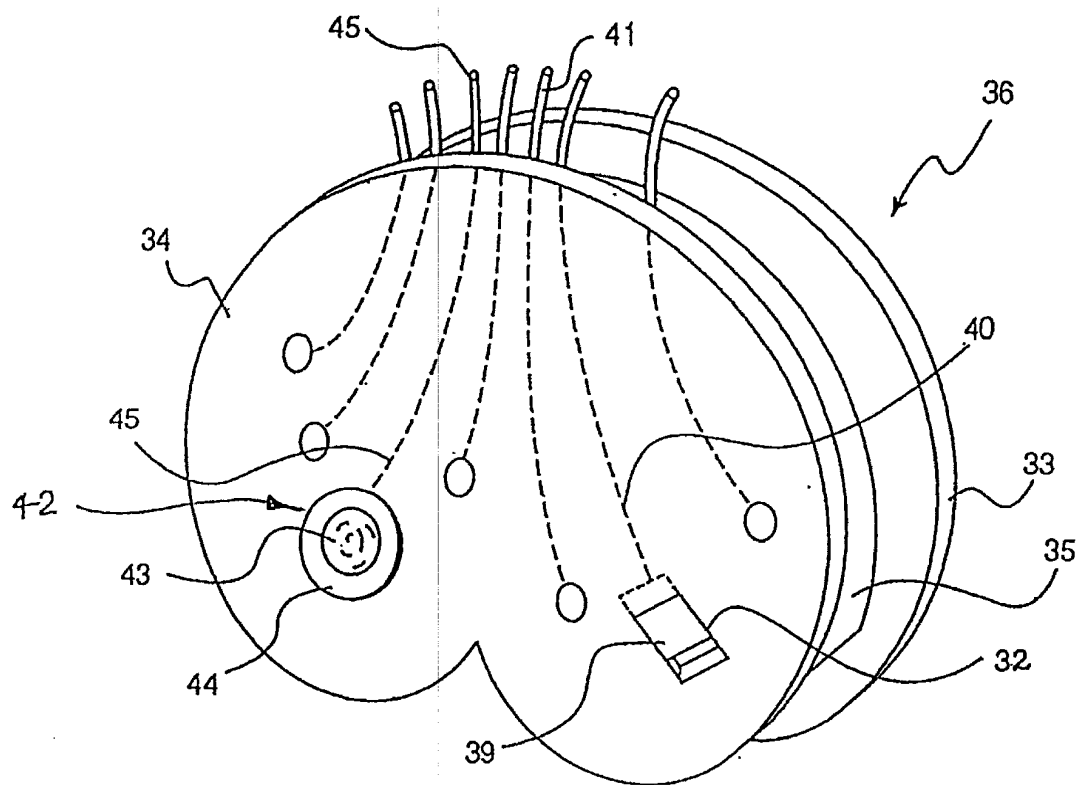
Фиг. 3



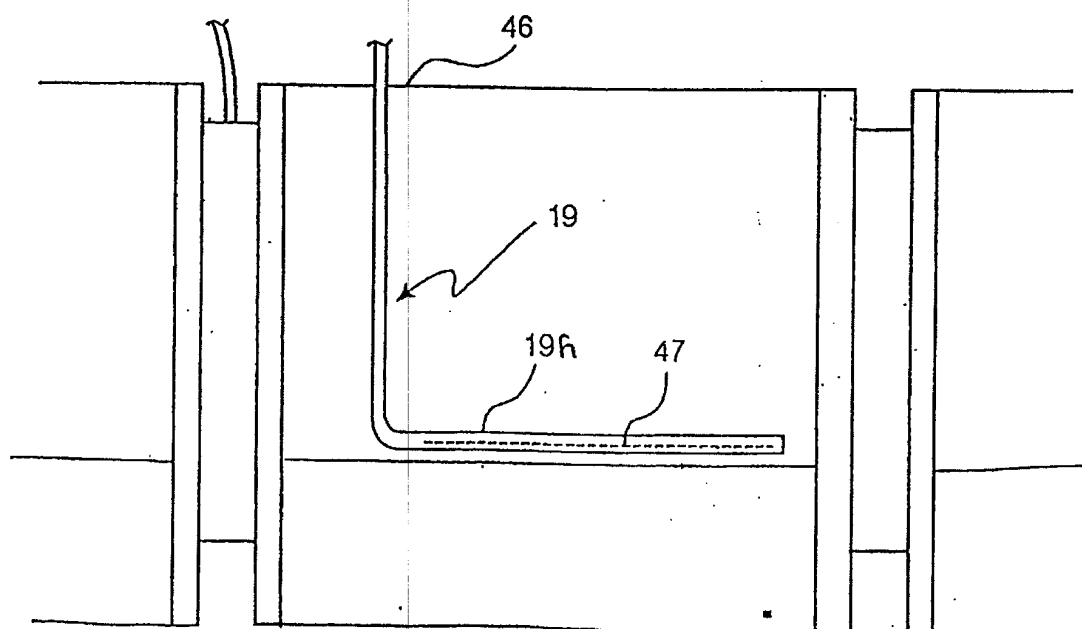
Фиг. 4



Фиг. 5

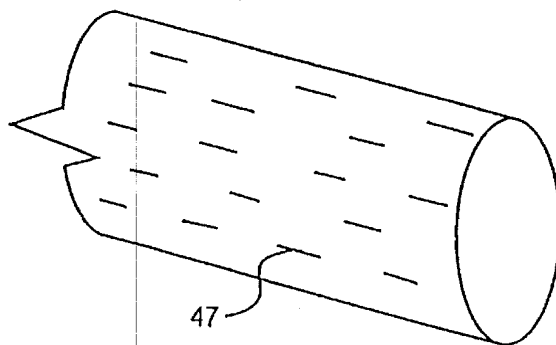


Фиг. 6

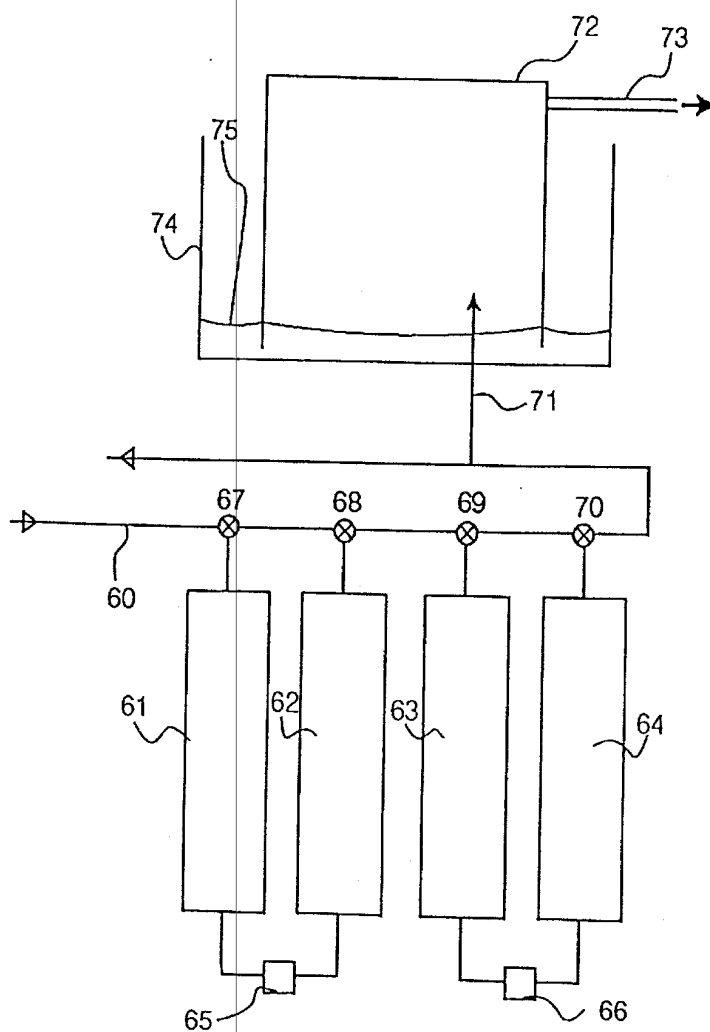


ФИГ. 7

65157



Фиг. 8



Фиг. 9

Издание на Патентното ведомство на Република България
1797 София, бул. "Д-р Г. М. Димитров" 52-Б

Експерт: М. Неделчева

Редактор: Р. Георгиева

Пор. № 43593

Тираж: 40 ЮР