

(19) НАРОДНА
РЕПУБЛИКА
БЪЛГАРИЯ



Институт за
изобретения и
рационализации

ОПИСАНИЕ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ
ПО ПАТЕНТ

(11) 27884

(61) Доп. към №

(62) Разд. от №

(21) Рег. № 27426

(22) Заявено на 03.08.74

Приоритетни данни

(31) РВ 4341 (32) 03.08.73

(33) AU

РВ 7418 02.05.74

AU

(46) Публикувано в бюлетин на № 1 на 15.01.80

(45) Отпечатано на 25.01.80

2 (51) В 23 К 2
В 23 К 5

(73) Патентоприетелят:

(72) Изобретатели:

Iull Brown, New South Wales
Australia

(54) МЕТОД И УСТРОЙСТВО ЗА ВОДОРОДНО-КИСЛОРОДНО ЗАВАРЯВАНЕ,
ЗАПОЯВАНЕ И РЯЗАНЕ

Изобретението се отнася до метод и устройство за водородно-кислородно заваряване, запояване и твърди припой, рязане и други подобни чрез директно получена водородно-кислородна газова смес.

Известни са методи за водородно-кислородно заваряване, при които използваният газ водород и кислород в молекулярно състояние се доставя в бутилки, които се транспортират до потребителя.

Използването на бутилиран газ има следните недостатъци за потребителя: възможност за закъсняване на доставката, възможност за изпускане на газ, необходимост от място за складиране, транспортни разходи, отговорност при повреда на бутилките, не се правят отстъпки за останал в бутилките газ.

Задачата на изобретението е да се отстранят посочените недостатъци.

тъщи, като се създаде метод и устройство, при което водородът и кислородът да бъдат генерирани бързо и едновременно и пригодени за използване.

Задачата е решена, като необходимата горивна газова смес от водород и кислород се генерира едновременно в електролизни клетки в стехиометрична пропорция, така че при горенето на водорода да се получи неутрален пламък.

Методът съгласно изобретението не изисква използването на диафрагми за отделяне на водорода от кислорода, за да се предотврати евентуалното образуване на експлозивна смес. Това се постига с наличието на предпазни устройства за регулиране на налягането на газовата смес и предпазно-гасително устройство за обратно проникващ пламък. Линиата на диафрагми дава възможност за по-близко разположение на електродите, което намалява значително съпротивлението.

Устройството за осъществяване на метода се състои от една или множество електролизни клетки, предпазно устройство за регулиране налягането на газовата смес, предпазно гасително устройство и горелка.

Устройството може да се комбинира в единна система с трансформатор, който може да има няколко намотки, за да се използва и за други цели — зареждане на батерии, галванопластика, дъгово заваряване или за осигуряване на дъга за атомно заваряване.

Установено е, че единична електролизна клетка, оперираща без диафрагми, при няколкостотни ампера генерира водород и кислород с умерена скорост за малки заварявания и запоявания, но за по-големи операции, напр. заваряване на 10 мм стоманена пластинка, необходимата сила на тока нараства много, от порядъка на 900 А, а това излиза от обхвата на кондукторите и трансформатора и възниква проблемът за топлинно генериране. Този проблем може в значителна степен да се превъзмогне чрез използване на множество последователно свързани клетки и използване на много по-нисък ток за получаване на същото количество газ. Фактически капацитетът на серия от клетки за даден постъпващ ток е равен на този на една клетка, умножен по броя им.

Този голям брой отделни клетки могат да бъдат прекалено обемисти за преносими апаратури и съгласно друго изпълнение на изобретението размерът на апаратурата може значително да се намали чрез подреждане на клетките като единичен елемент, в който са свързани в серия определен брой електроди, подредени близо едни до друг в обща електролизна камера, имаща пространство за събиране на газа и изход за свързване, например с устройство за изгаряне на газа, и само

крайните електроди трябва да бъдат свързани с източник на електрически ток. Необходимостта от трансформатор за повече приложения може да се елиминира чрез такова подреждане, че апаратурата да е конструирана електрически свързана направо към един главен електрически източник през местов токонправител, ако това се желае. Чрез елиминиране на необходимостта от трансформатор оборудването за газово генериране като цяло може да се направи комплектно, за да се пригоди за домашни нужди така добре, както и за индустриални условия.

При друго изпълнение на изобретението се осигурява празно устройство, контролиращо налягането на генерираните водород и кислород и регулиращо силата на тока през клетката за увеличаване или намаляване скоростта на производството на газ в зависимост от налягането. Устройството има камера, съдържаща два електрода, поне единият от които е коничен, поставени в нея (която обикновено съдържа проводима течност) и електродите са свързани последователно с една или повече електролизни клетки, използвани за производство на кислород и водород.

Чувствителното към налягане токорегулиращо устройство може да се моделира като интегрална част от електролизната клетка или може да се използва като външно свързано приспособление и в последователност с газгенериращата клетка. Устройството може да се проектира като комбиниращо функциите на токорегулиращо съержение и на предпазно-гасително средство за предотвратяване на обратното проникване на пламъка, като прави невъзможно преминаването на пламъка от горелката назад, през подаващите линии, до експлозивната смес в газгенериращата клетка. Устройството може да се моделира и за пълно изключване на тока или да се използва в комбинация с изключващо устройство, което напълно прекъсва подаването на електроенергия, ако евентуално газовото налягане в клетката надвишава максимално допустимото безопасно ниво. Токорегулиращият уред може да оперира и за регулиране на тона, минаващ през клетките, в зависимост от температурата, за да я поддържа в желания диапазон.

Примерно изпълнение на устройството за осъществяване на метода съгласно изобретението е показано на приложените чертежи, където:

фигура 1 представлява схематичен напречен разрез на единична електролизна клетка с предпазно-гасително устройство за предотвратяване обратното проникване на пламък от горелката;

фигура 2 - вертикален напречен разрез на електролизна клетка, представляващи серия от клетки;

фигура 3 - вертикален напречен разрез на предназначено устройство за регулиране налягането на получения газ, последователно свързано с електролизната клетка;

фигура 4 - вертикален напречен разрез на вариант на устройството за регулиране на налягането, показано на фиг. 3;

фигура 5 - модел за използване на генерираната газова смес с осъществяване на молекулярно разпадане на водорода и кислорода;

фигура 6 - модел на магнитно отделяне на кислорода от генерираната водородно-кислородна смес за използването му при кислородното рязане;

фигура 7 - конструкция на кислородно-водороден генериращ заваряващ апарат с частичен разрез на електролизните клетки на устройството за регулиране налягането на генериранния газ.

На фиг. 1 е показана схематично единична електролизна клетка 10 за получаване на смес от водород и кислород, която минава през предназначено-газтапило устройство 11 за предназначаване от обратно проникване на пламък от горелка 12. Клетката 10 съдържа два плоски електрода 10а и 10в, потопени в електролит, състоящ се от разтвор на KOH във вода и свързани чрез клемите 13 и 14 към източник на променлив или прав ток. Предпочита се правият ток, тъй като електрическият импеданс на клетката е много по-нисък за прав отколкото за променлив ток. Източникът на електрически ток може да бъде трансформатор, обикновено даващ ток със сила 300 А, свързан с клетката през мостов токенаправител. Устройството 11 включва вала за водна баня, през която минава газът, получен в клетката 10, а оттам - по тръбата 16, се насочва към горелката 12. Този модел е подходящ за малки заваръчни работи, но става много обемист за крупни индустриални операции.

На фиг. 2 е показан вертикален напречен разрез на електролизна клетка 20, която се нуждае от много по-нисък ток в сравнение с клетката, показана на фиг. 1, за получаване на определено количество газ. Клетката 20 представлява серия от клетки, представени от множество плоски електроди, потопени в разтвор на KOH във вода. За удобство електродите в края са моделирани, като два крайни електрода 20а, а 20в - като междинни. Електродите 20а са свързани чрез кондуктори 21 и клемите 22 към външен източник на електрически ток. Сместа от водород и кислород, която се образува при електродите при подаване на електрически ток, минава през наклонен отвор 23 към устройство за предотвратяване на обратното проникване на пламък и след това - към горелката (показани на фиг. 2). Серията електроди 20а и 20в са поставени неподвижно в тръба

от изолационен материал 24, която има отвори 24а в горната част и 24в в долната, намираща се между всяка двойка електрода. Отворите 24а позволяват на газа да излиза в пространство 25 над повърхността на електролита, а отворите 24в позволяват електролитът да навлиза свободно в пространството между всяка двойка електрода. Благодарение на това подредяване, електрическото съпротивление между кои и да са два съседни електрода е по-малко в сравнение с това между несъседни електрода, така че то е равнозначно на последователно подредяване на отделни клетки. По този начин се получава компактна система, която дава значително количество газ при значително по-малка сила на подавания ток. Например схема като показаната, еквивалентна на 130 последователни клетки, може да генерира газ, при сила на тока 15А (примерно при 240V), равен по количество на този, който би се получил от единична клетка при сила на подавания ток около 1800А. На практика това значи, че може да се получи относително портативна апаратура, която може да се свързва направо, без трансформатор, към повечето обикновени електрически мрежи, и която може да даде достатъчно количество газ за различни видове заваръчни операции.

На фиг. 3 е показано предназначено устройство 30 за регулиране на налягането, свързано последователно с електролитна клетка 31 за регулиране на тока, протичащ през нея, в съответствие с генерираното газово налягане. Устройството 30 има камера 30', свързана с резервоар 32 посредством проход 33. Два електрода 34 и 35 са монтирани в камерата и са свързани последователно между източник на пряс ток (непоказан) и електролитната клетка 31. В камерата има електролитен разтвор на КОН във вода, част от който навлиза в резервоара 32.

Когато клетката 31 работи, като произвежда кислород и водород, налягането на получения газ действа върху повърхността на електролита в камерата 30 и измества част от него в резервоара 32, като преодолява обратното налягане на намиращия се в него въздух, а количеството на изместения електролит зависи от налягането на газа в камерата 30. Същевременно контактната площ между електродите и електролита в клетката 30 намалява пропорционално на налягането на електролитното ниво, което води до увеличаване на електрическото съпротивление в клетката 30 и намаляване на минаващия през нея ток. Ако налягането на газа се понижи, нивото на електролита в клетката 30 се повишава и протичащият към клетката 31 ток се увеличава, като по такъв начин се избягва образуването на излишно газово налягане в клетката 31.

На фиг. 4 е показан друг вид на предпазно устройство за регулиране на налягането, опериращо за включване и изключване съединението между електролизната кислородно-водородна клетка (непоказано на фиг. 4) и източника на електроенергия. Устройството има цилиндричен контейнер 40 в течна връзка с резервоар 41 чрез проход 42 и количество живак 42', намиращо се в контейнера и резервоара. В контейнера 40 един над друг са разположени два електрода 43 и 44, нормално потопени в живака, осигуряващ проводимостта между тях.

Контейнерът 40 е свързан електрически последователно с електролизната клетка и е газово съединен с нея чрез тръбопровод 45. Увеличаването на газовото налягане в резултат на генерирането на газ в електролизната клетка измества живака към резервоара и неговото ниво в контейнера да пада. Когато налягането надхвърли определена стойност, живачното ниво пада под електрода 43 и електрическото съединение между двата електрода се прекъсва. То се възстановява при падане на газовото налягане. Над горната част на живака има незапалима течност 42 (например кварцово или силиконово масло или фреон), за да предпази газовете над течностите от дъгата, която може да се образува между електрода 43 и живака.

На фиг. 5 схематично е показан модел, при който като се използва газовата смес, получена чрез електролиза в описаната по-горе апаратура, може да се получи изключително горещ пламък. В този модел смес от кислород и водород, за предпочитане в стехиометрична пропорция, се подава чрез диниата 50 между два волфрамови електрода 51, за да се осъществи молекулярното разпадане на водорода и кислорода и много горещ пламък 52. Докато при атомно-водороден пламък се получава значително повишаване на температурата чрез образуване на дъга във водорода, по-голямо повишаване на температурата може да се получи чрез образуване на дъга и през кислорода, тъй като енергията на разпадане на молекулярния кислород е от същия порядък по величина като тази на молекулярния водород.

На фиг. 6 е показан модел на магнитно отделяне на кислород от смес от кислород и водород, като кислородът може да се използва за пламъчно рязане. Устройството се състои от камера 60, съдържаща магнит 61. През тръбопровода 62 и около магнита 61 минава смес от кислород и водород. Диамагнитният кислород се отклонява от магнитното поле в напречен проход 63 към централен тръбопровод 65, започващ от този проход и водещ към горелка за рязане. Парамагнитният водород продължава по тръбопровода покрай магнита и по желание може да се

остави да излети в атмосферата или да се събере. Ако магнитът е електромагнит, той може да се изключи, когато кислородът и водородът са нужни като смес и в този случай долният край 64 на тръбопровода 62 ще бъде затворен, за да се избегне загубата на газ.

На фиг. 7 е показан кислородно-водороден генериращ заваряващ апарат, включващ газгенератор 70, представляващ серия от електролизни клетки, включени последователно, токорегулираща клетка 71 (устройство за регулиране налягането на генерирувания газ) и енергичен източник 72. Конструкцията на електродите 73 на генератора и електродите 74 на клетката 71 са идентични с показаните на фиг. 2 и 3. В модела обаче газгенераторът 70 и клетката 71 са комбинирани в едно цяло и затова имат някои характерни черти, липсващи в моделите от фиг. 2 и 3. Камерата 75 на генератора 70 и камерата 76 на токорегулиращата клетка 71 са разделени с две прегради 77 и 78, ограничаващи между себе си съединителен проход, свързващ двете камери. Съответните електроди от клетката 71 и генератора 70 са електрически последователно свързани с енергичен източник.

Газът, получен чрез електролиза в камерата 75, се издига в пространството над електродите 73, минава надолу по прохода между преградите 77 и 78, минава във вид на мехури през електролита в камерата 76 и след това през изходното отворстие 79 постъпва в горелката 80. Като част към токорегулиращата клетка 71 има въздушен резервоар 81, свързан точно през отвор, изработен в основата му с клетката. Когато налягането на газа, получен в генератора 70, се увеличи, то измества електролита от камерата 76 към резервоара 81, което води до намаляване на притичания към генератора 70 ток по описания по-горе механизъм към фиг. 3. По този начин токорегулиращата клетка 71 контролира газовото налягане като регулира тока така, че да се поддържа приблизително постоянно налягане. За да се избегне опасността от внезапно покачване на налягането над безопасното ниво, е осигурена пружинна предпазна клапа 82 в горната част на резервоара 81.

Горелката 80 е снабдена с гасително устройство за предпазване от обратно проникване на пламъка във вид на порестокерамичен погълтателен цилиндър 83, разположен в газовия тръбопровод между ръкохватката 84 и мундуха 85 на горелката. Това устройство поглъща всякакво проникване на пламък от горелката назад, преди той да има възможност да достигне частта 86, свързваща горелката с газгенератора.

Енергоизточникът е от известен тип, състоящ се от трансформатор 87, свързан с променливотоков електроизточник и снабден с определен брой изводи за различни цели. Една намотка от трансформатора е

свързана с мостов токониправител, който осигурява постоянен ток за газгенератора. Друга намотка се използва за дъгово заваряване или може да се използва за получаване на дъга при атомно-кислородно-водородно заваряване. Трансформаторът е евентуално приложен, но генераторът може да се свърже и направо към мрежата. Фактически и мостовият токониправител не е от решаващо значение и при желание може да не се включва в апаратурата.

При работа с апаратури от описания тип често е необходимо да се преминава от неутрален на кислороден пламък и обратното, например при преминаване от заваръчна операции към рязане и с изобретението се осигурява възможност за смяна между тези две функции. Апаратурата за кислородно-водородно заваряване или рязане може да включва първи електролизен генератор за получаване на водород и кислород чрез електролиза на водата, практически в стехиометрични пропорции, за да се получи неутрален пламък и следващ електролизен генератор, от който водородът и кислородът са директно подавани със средства за добавяне или на водорода, или на кислорода от този допълнителен генератор, към газова смес, получена от първия генератор. Такова комбиниране е ефективно, когато е необходим неутрален или друг пламък. Водородът, произвеждан от втория генератор, при прибавяне към горивната смес гори с атмосферен кислород като дава редуциран (понижен) пламък. Когато е необходим кислороден пламък, прекъсва се подаването на допълнителния водород и към горивната смес се подава само кислорода от допълнителния генератор. Всеки от генераторите може да има много модификации, например могат да бъдат напълно самостоятелни или да имат общ електролит. Допълнителният генератор може освен това да бъде по-малък от другия генератор, тъй като не трябва да произвежда основната част от необходимия газ.

Установено е, че заваряването с водород и кислород в точно съотношение 2:1 (както когато газовете се генерират чрез електролиза) води до изключително чиста, безокисна заваръчна повърхност и здрава заварка. За да се получи същото качество на заварката със стандартно газово-заваръчна апаратура е необходимо много по-висока квалификация и например при стандартно водородно заваряване добри заварки се получават много трудно поради необходимостта от получаване и поддържане на неутрален пламък. По метода, съгласно изобретението, не е трудно да се получи неутрален пламък и следователно лесно се получават високочестотни заварки.

Понякога може да е удобно да се съхраняват водород и/или кислород, генерирани чрез електролиза, в специални контейнери, или

тези газове да се акумулират бавно и след това, когато е необходимо, да се използват акумулираните складирани газове за извършване на тежка работа за късо време. Естествено, твърде опасно е да се съставя много смес от водород и кислород, но е възможно съгласно едно изпълнение съгласно изобретението да се съхрани използваемо количество газ в относително малък обем, при ниско налягане, посредством силно газовоабсорбиращ метал в контейнера за съхраняване. Например паладият може да абсорбира 900 пъти повече водород от собствения си обем и може да се използва за тази цел. Фактически използвани количества водород за малки операции на запояване лесно могат да се съхраняват в малки, ръчно преносими контейнери, съдържащи газовоабсорбиращ материал.

Важно приложение на изобретението е атомното заваряване, като се използват свойствата на атомния водород и атомния кислород за заваряване или само на атомния кислород – за рязане. Това приложение се основава на факта, че при разпадането на молекулярния кислород и водород на атомен се поглъща голямо количество топлина:

H_2	$H + H$ поглъщане 101000 кал/граммол
O_2	$O + O$ поглъщане 117000 кал/граммол
<hr/>	
	Общо 218000 кал/граммол

При рекомбиниране на атомите тази топлина се освобождава чрез химически реакции и в резултат се получава висока температура на пламъка.

Предимства на изобретението са следните: независимост от достъпността на газ, генериране на 6 до 7 пъти по-евтин газ, генериране на голямо количество газ с малки елементи, като кислородът може да бъде отделен и да се използва и за други цели, напр. за захранване на батерии, редици домове, климатични инсталации и др., възможност за използване в домашни условия, процесът не замърсява околната среда.

Патентни претенции

1. Метод за водородно-кислородно заваряване, запояване, рязане или други подобни, характеризира се с това, че водородно-кислородна газова смес в стехиометрична пропорция се получава в една или множество свързани електролизни клетки, преминава през предпазно устройство за регулиране налягането на газова смес (30), предпазногасително устройство (11) и горелка (12).

2. Метод съгласно претенция 1, характеризира се с това, че като електролит се използва разтвор на КОН във вода.

3. Метод за кислородно рязане съгласно претенция 1, характеризира се с това, че кислородът се отделя от водородно-кислородната смес по магнетен опосред.

4. Устройство за осъществяване на метода, състоящо се от една или множество електролизни клетки, предпазно устройство за регулиране налягането на газова смес, предпазно гасително устройство и горелка, характеризира се с това, че в електролизната клетка има електролит и потопени в него електроди (10а, 10б), захранвани от източник на електрически ток, в която клетка се получава газова смес от водород и кислород чрез електролизно дисоцииране на вода.

5. Устройство съгласно претенция 4, характеризира се с това, че множеството свързани клетки е заменено от множество електроди (20), поставени в изолирана гърба, в електролитна баня, свързани електрически последователно в серия, а крайните електроди на серията (22) са свързани с източник на електрически ток.

6. Устройство съгласно претенция 4, характеризира се с това, че предпазното устройство за регулиране налягането на газова смес се състои от контейнер (30), резервоар (32) с проход (33) към контейнера, отвор в горната част на контейнера, свързан с електролизната клетка, два електрода (34, 35), свързани последователно с електролизната клетка и потопени в електропроводима течност, като при увеличаване на налягането в контейнера електропроводимата течност преминава в резервоара (32), а нивото ѝ в контейнера спада, при което електрическото съпротивление между електродите се увеличава.

7. Предпазно устройство за регулиране налягането на газова смес съгласно претенция 6, характеризира се с това, че поне един от електродите (34, 35) е коничен, като при падане на нивото на течността в контейнера (30) контактната повърхност поне между коничния електрод и течността не намалява, за да се увеличи електрическото съпротивление между електро-

дите.

8. Предпазно устройство за регулиране налягането на газовата смес съгласно претенция 6, характеризиращо се с това, че електропроводимата течност е живак, а електродите (43, 44) са разположени един над друг, като при надвишаване на определено ниво на газовото налягане и падане на нивото на течността под известна стойност се прекъсва контактът между горния електрод и течността.

9. Предпазно устройство съгласно претенция 8, характеризиращо се с това, че над живака има незапалима течност (42), покриваща винаги и двата електрода.

10. Предпазно устройство съгласно претенция 9, характеризиращо се с това, че незапалимата течност (42) е фреон или силиконово масло.

11. Устройство съгласно претенция 4, характеризиращо се с това, че предпазно гасителното устройство (11) представлява водна баня, през която се прекарва газовата смес.

12. Устройство за осъществяване на метода по претенция 3, характеризиращо се с това, че има камера (60), съдържаща магнит (61) за създаване на магнитно поле и отделяне на кислорода от водорода, и проход (63) за отвеждане на кислорода.

Приложение: 7 фигури

Издание на Института за изобретения и рационализации

София, бул. "Насър" № 52

Екзemplar: С. Димев

Редактор: Цв. Лазарева

Пор. № 13015

Тираж 80

27884

FIG. 1

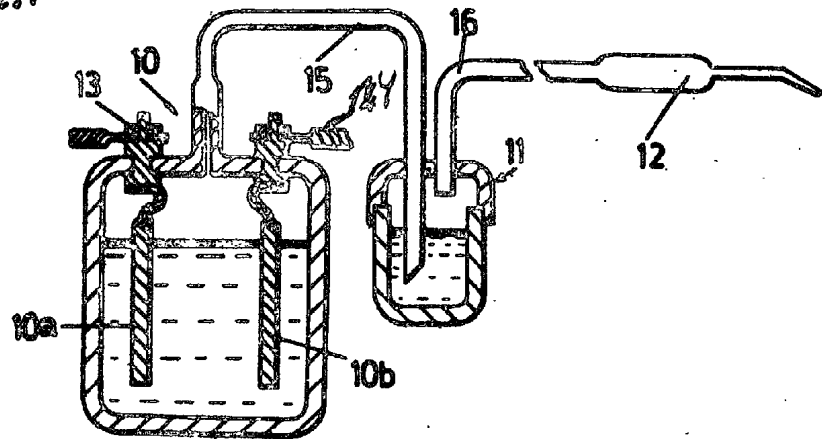
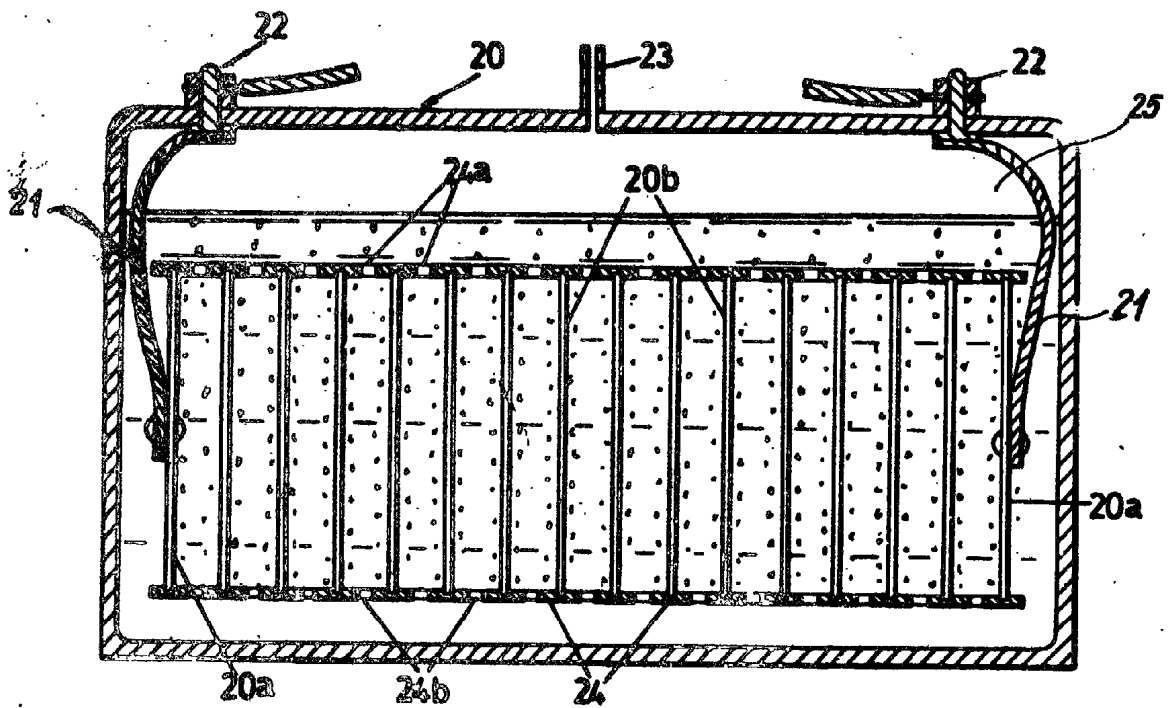
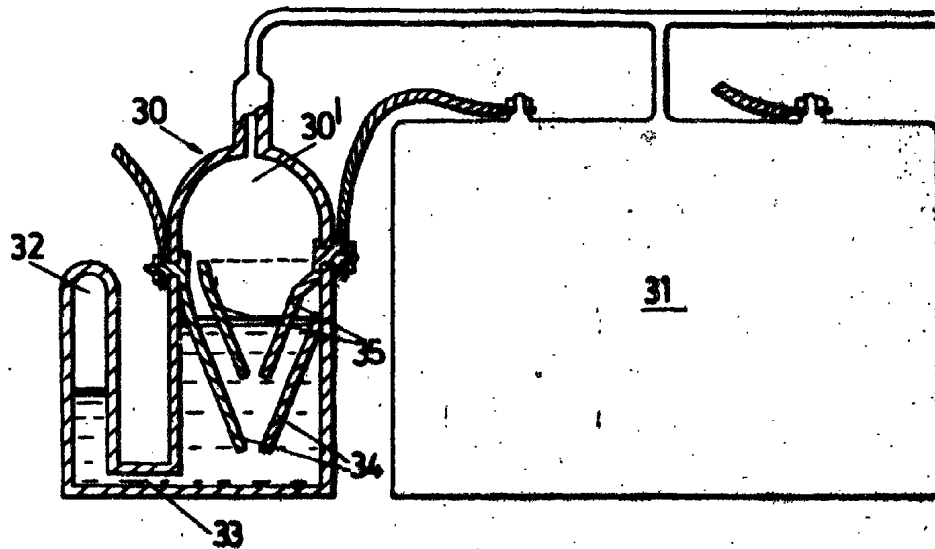


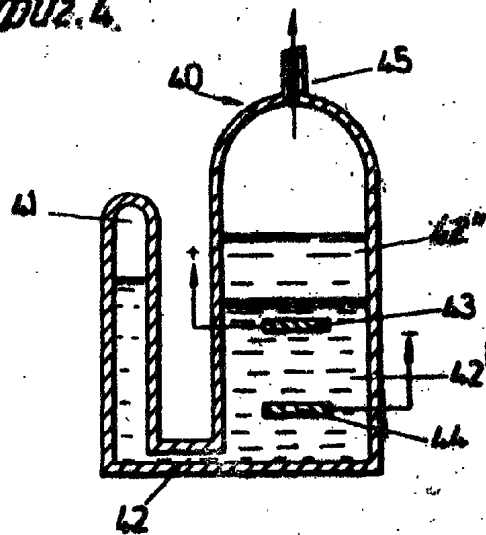
FIG. 2



Фиг. 3.



Фиг. 4.



27884

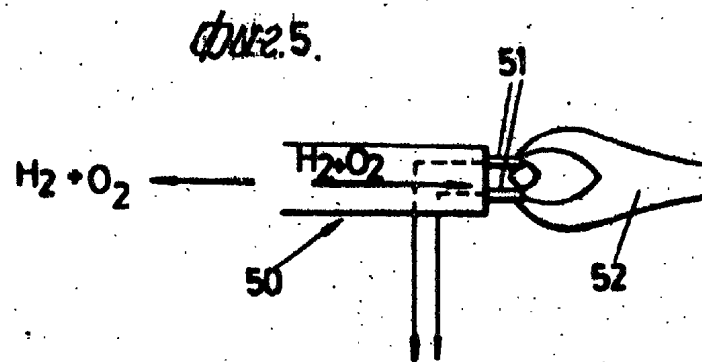
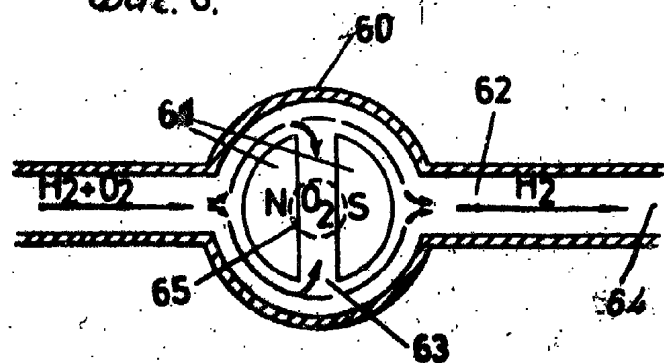


Fig. 2. 6.



27884

