

(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 бюллетин на № 1 на 15.01.80

2 (51) В 23 К 27/00;
В 28 К 5/00

(45) Отпечатано на 25.01.80

(72) Изобретатели:

Tull 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 с твърди прибой, 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 молекуларно състояние се доставя в бутилки, които се транспортират до потребителя.

Извънлането 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 повреди на бутилките, не се правят отстъпки за останал в бутилките газ.

Задачата на изобретението е да се отстраният посочените недостатъци.

27884

тъчи, като се създаде метод и устройство, при което водородът и кислородът да бъдат генериирани 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. Липсата 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 няколкостотин ампера генерира водород и кислород с умерена скорост за малки заварявания и запоявания, но за по-големи операции, напр. заваряване на 10 ми 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 серии 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 серии определен брой електроди, подредени близко 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 тек. Необходимостта от трансформатор за повече приложения може да се елиминира чрез такова подраждане, че апаратурата да е конструирана електрически свързана направо към един главен електрически източник през местов токоизправител, ако това се желае. Чрез елиминиране на необходимостта от трансформатор оборудването за газово генериране като цяло може да се направи компактно, за да се пригоди за домашни нужди така добре, както и за индустриални условия.

При друге изпълнение на изобретението се осигурува празназно 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 газогенериращата клетка. Устройството може да се проектира като комбиниращо функциите на токорегулиращо сърдечие 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 газогенериращата клетка. Устройството може да се моделира и за пълно изключване на тока или да се използва в комбинация с изключващо устройство, кое то напълно прекъсва подаването на електроенергия, ако свентуално газовото налягане в клетката надвиши максимално допустимото безопасно ниво. Токорегулиращият уред може да оперира и за регулиране на тока, минаващ през клетките, в зависимост от температурата, за да я поддържа в желания диапазон.

Примерно изпълнение на устройството за съществуване 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 на налягането на получания газ, последователно свързано с електролизната клетка;

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

Фигура 5 - модел за използване на генерираната газова смес с съществуване на молекуларно разпадане на водорода и кислорода;

Фигура 6 - модел на магнитно задържане на кислорода от генерираната водородно-кислородна смес за използването му при кислородното ръзване;

Фигура 7 - конструкция на кислородно-водороден генериращ заварващ апарат с частичен разрез на електролизните клетки на устройството за регулиране на налягането на генерирания газ.

На фиг. 1 е показана схематично единична електролизна клетка 10 за получаване на смес от водород и кислород, която минава през предназначено-газопитанието устройство 11 за предпазване от обратно проникване на пламък от горелка 12. Клетката 10 съдържа два пласти електрода 10a и 10b, 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-малък за прав откликото за променлив ток. Източникът на електрически ток може да бъде трансформатор, обикновено даващ ток със струя 300 A, свързан с клетката през мостов токонизправител. Устройството 11 включва зала 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 завъръчни 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-малък ток в сравнение с клетката, показвана на фиг. 1, за получаване на определено количество газ. Клетката 20 представлява серия от клетки, представени от множество пласти електрода, потопени в разтвор на KOH във вода. За удобство електролите в хляя са моделирани като два крайни електрода 20a, а 20b - като междуници. Електродите 20a са свързани чрез кондуктори 21 и клеми 22 към външен източник на електрически ток. Сместа от водород и кислород, която се образува при електродите при подаване на електрически ток, минава през находящият се отвор 23 към устройство за предотвратяване на обратното проникване на пламък и след това - към горелка (показани на фиг. 2). Сърцата електроди 20a и 20b са поставени неподвижно в тръба

от изолационен материал 24, която има отвори 24a в горната част и 24b в долната, намираща се между всяка двойка електроди. Отворите 24a позволяват на газа да излиза в пространство 25 над повърхността на електролита, а отворите 24b позволяват електролигът да излиза свободно в пространството между всяка двойка електроди. Благодарение на това подреждане, електрическото съпротивление между иди и да са два съседни електрода е по-малко в сравнение с това между несъседни електроди, така че то е равносъщично на последователно подреждане 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 15A (примерно при 240V), равен по количество на този, който би се получил от единична клетка при сила на подавания ток около 1800A. На практика това значи, че може да се получи относително портативна апаратура, която може да се свърза например, 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 електролизна клетка 31 за регулиране на тока, претичаш 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 прям ток (непоказан) и електролизната клетка 31. В камерата има електролитен разтвор на KOH във вода, част от който излиза в резервоара 32.

Когато клетката 31 работи, като произвежда кислород и водород, налягането на получения газ действува върку повърхността на електролита в камерата 30 и известна част от него в резервоара 32, като преодолява обратното налягане на намиращия се в него въздух. За количеството на известния 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 минавания през нея ток. Ако налягането на газа се понижи, нивото на електролита в клетката 30 се повишава и претичащият към клетката 31 ток се увеличава, като по този 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 (непоказвано на фиг. 4) и източника на електроенергия. Устройството има цилиндричен контейнер 40 в течна връзка с резервоар 41 чрез проход 42 и хивак 42', намиращ се в контейнера и резервоара. В контейнера 40 един над друг са разположени два електрода 43 и 44, нормално потопени в хивака, 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 хивака към резервоара и неговото ниво в контейнера да пада. Когато налягането надхвърли определена стойност, хивачното 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 хивака има незапалима течност 42 (например кварцове или силиконово масло или фреон), за да предпази газовете над течностите от дъгата, която може да се образува между електрода 43 и хивака.

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 магнита 50 между два wolframови електрода 51, за да се осъществи молекулното 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 молекуларния кислород е от същин порядък по величина като тази на молекуларния водород.

На фиг. 6 е показан модел на магнитно отдаление на кислород от смес от кислород и водород, като кислородът може да се използва за цимътно разлане. 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 направление проход 63 към централен тръбопровод 65, започващ от този проход и водещ към горелка за разлане. 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 нуки 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 заваряваш апарат, включващ газгенератор 70, представляващ серия от електролизни клетки, включени последователно, токорегулираща клетка 71 (устройство за регулиране налягането на генерирали газ) и енергийен 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 загова 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 свъединителен переход, свързващ двете камери. Съответните електроди от клетката 71 и генератора 70 са електрически последователно свързани с енергийен източник.

Газът, получен чрез електролиза в камерата 75, се издига в пространството над електродите 73, минава надолу по перехода между преградите 77 и 78, минава във вид на махури през електролита в камерата 76 и след това през изходното отверстие 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 извества електролита от камерата 76 към резервоара 81, което води до намаляване на претичания 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 предизвикване от обратно проникване на пламъка във вид на порестокерамичен погълнателен цилиндър 83, разположен в газовия тръбопровод между ръкохватката 84 и мундишка 85 на горелката. Това устройство погълща всякакво проникване на пламък от горелката назад, преди той да има възможност да достигне частта 86, свързана горелката с газгенератора.

Енергийният източник 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 токоизправител, който осигурява постоянен ток за газгенератора. Друга намотка се използва за дългово 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 иреката. Фактически и мостовият токоизправител не е от равнадо 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 операция към рязане и с изобретението се осигурява възможност за смяна между тези две функции. Апаратура 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 един по-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 ефикасно, когато е необходимо неутрален или друг пламък. Водородът, произведен от втория генератор, при прибавяне към горивната смес гори с атмосферен кислород като дава редуциран (понижен) пламък. Когато е необходимо кислороден пламък, прекъсва се подаването на допълнителния водород и към горивната смес се подава само кислорода от допълнителния генератор. Всички от генераторите може да има много модификации, например могат да бъдат напълно самостоятелни или да имат общ електроГен. Допълнителният генератор може освен това да бъде по-малък от другия генератор, който не грибва 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. Но методът съгласно изобретението не е трудно да се получи неутрален пламък и следователно лесно се получават висококачествени заварки.

Понякога може да е удобно да се съхраняват водород и/или кислород, генерирали 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 извънредна текка работа за късо време. Естествено, търде опасно е да се състява много смес от водород и кислород, но е възможно съгласно един изпълнение съгласно изобретението да се съхранят 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 използваеми 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 изгъща голямо количество топлина:

H_2	$H + H$ поглъщане 101000 кал/граммов
O_2	$O + O$ поглъщане 117000 кал/граммов
Общо	218000 кал/граммов

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 доставчика на газ, генериране на 6 до 7 пъти по-евтина 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 закръпване на банини, родилни домове, климатични инсталации и др., възможност за използване в домашни условия, процесът не замърсява околната среда.

Патенти претенции

1. Метод за водородно-кислородно заваряване, запояване, раз-
зане или други подобни, характеризиращ се с това, че водородно-
кислородна газова смес в отсъмнотрична пропорция се получава в
една или множество свързани електролизни клетки, преминава през
предназначено устройство за регулиране налягането на газовата смес (30),
предназначено гасително устройство (11) и горелка (12).

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

3. Метод за кислородно разлане съгласно претенция 1, характери-
зиращ се с това, че кислородът се отделя от водородно-кислородната
смес по магнитен способ.

4. Устройство за осъществяване на метода, състоящо се от ед-
на или множество електролизни клетки, предназначено устройство за регу-
лиране налягането на газовата смес, предназначено гасително устройство и
горелка, характеризираще се с това, че в електролизната клетка има
електролит и негопени в него електроди (10a, 10b), захранвани от из-
точник на електрически ток, в която клетка се получава газова смес от
водород и кислород чрез електролизно дисоцииране на вода.

5. Устройство съгласно претенция 4, характеризиращо се с това,
че множеството свързани клетки са заменено от множество електроди (20),
поставени в изолирана тръба, в електролитна баня, свързани електричес-
ки последователно в серии, а крайните електроди на серите (22) са
свързани с източник на електрически ток.

6. Устройство съгласно претенция 4, характеризиращо се с това,
че предназначеното устройство за регулиране налягането на газовата смес
се състои от контейнер (30), резервоар (32) с прокат (33) към контей-
нера, отвор в горната част на контейнера, свързан с електролизната
клетка, два електрода (34, 35), свързани последователно с електро-
лизната клетка и негопени в електропроводима течност, като при уве-
личаване на налягането в контейнера електропроводимата течност пре-
минава в резервоара (32), а нивото ѝ в контейнера спада, при което
електрическото съпротивление между електродите се увеличава.

? Предназначено устройството регулиране налягането на газовата смес съгласно
претенция 6, характеризиращо се с това, че поне един от електродите
(34, 35) е коничен, като при падане на нивото на течността в контейне-
ра (30) контактната повърхност поне между коничния електрод и течността
да намине, за да се увеличи електрическото съпротивление между електро-

дите.

8. Предназнено устройство за регулиране налягането на газовата смес съгласно претенция 6, характеризиращо се с това, че електроизводимата течност е хивак, 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. Предназнено устройство съгласно претенция 8, характеризиращо се с това, че над хивака има незапалима течност (42), покриваща винаги и двета електрода.

10. Предназнено устройство съгласно претенция 9, характеризиращо се с това, че незапалимата течност (42) е фреон или силиконо-во масло.

11. Устройство съгласно претенция 4, характеризиращо се с това, че предназнено гасителното устройство (11) представлява водна бания, 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

Експерт: С. Димов

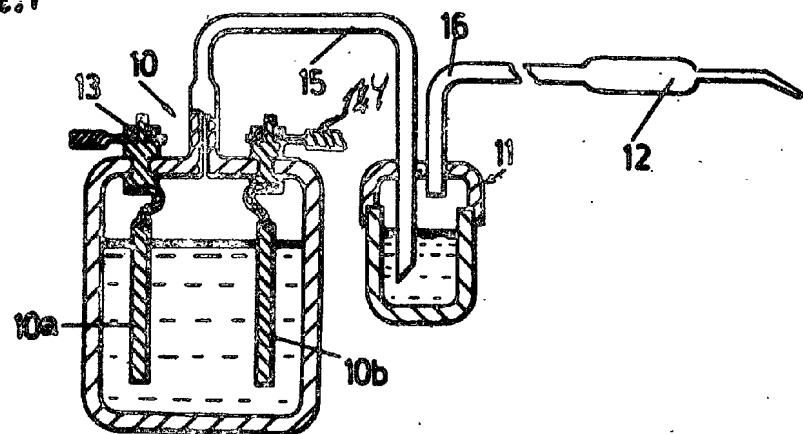
Редактор: Цв. Лазарева

Пор. № 13015

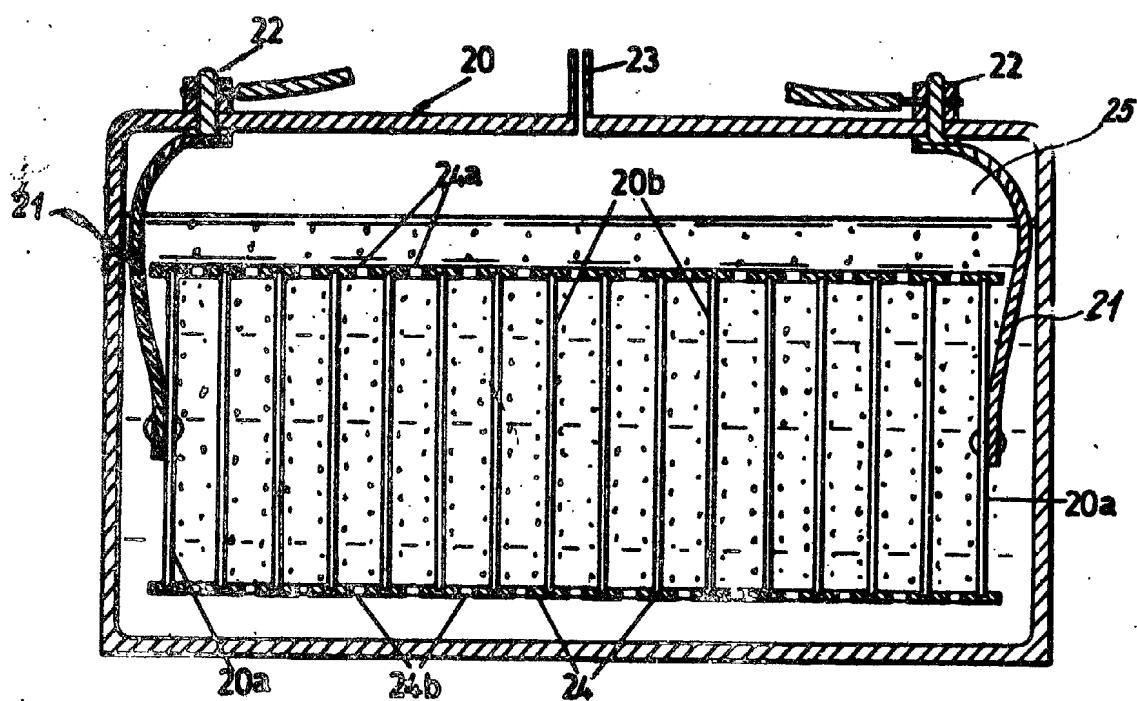
Тираж 80

27884

Фиг.1



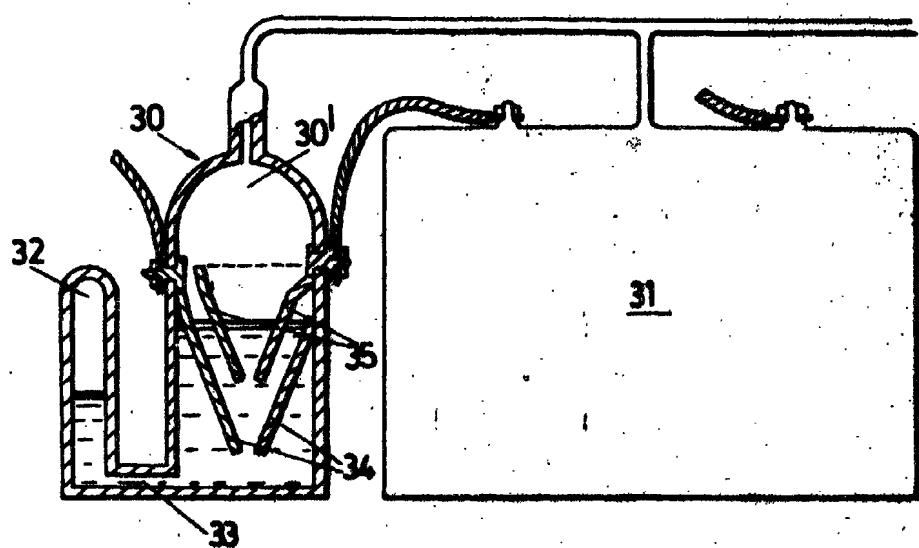
Фиг.2.



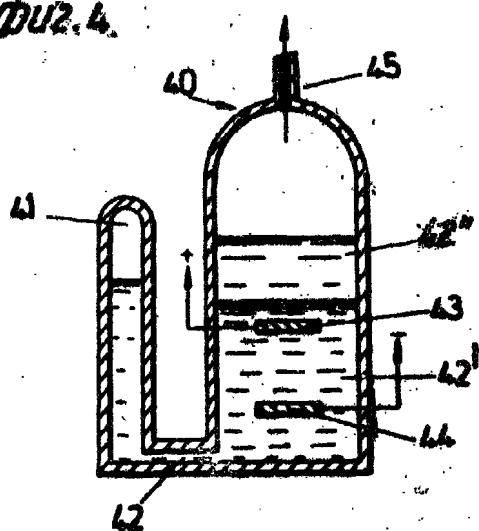
12

27884

Фи2.3.



Фи2.4.



27884

FIG. 5.

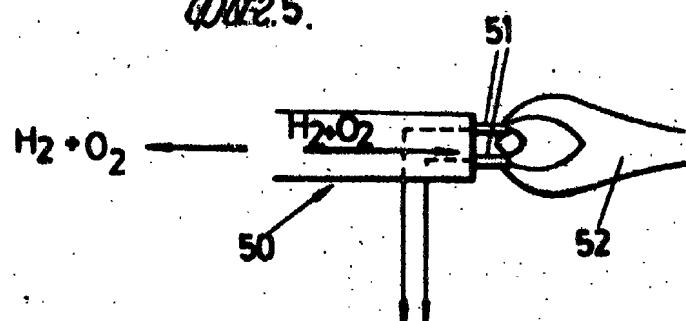
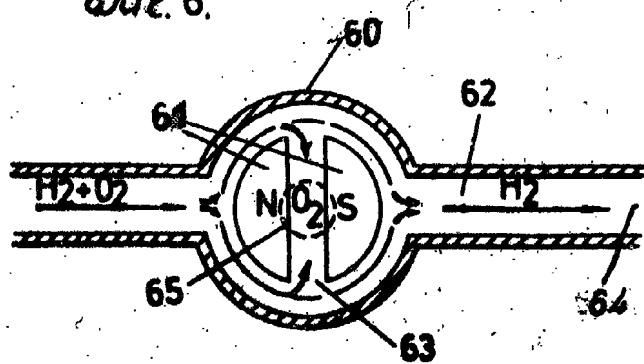


FIG. 6.



27884

