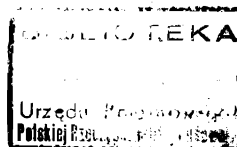


30 stycznia 1926 r.

2

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY C21 b 3/02

Nr 2888.

Lucien Paul Basset
(Paryż, Francja).

Kl. 18 a 18.

180, 3/02

**Sposób i urządzenie do bezpośredniego wytwarzania żelaza
i jego pochodnych nawęglonych.**

Zgłoszono 11 lutego 1921 r.

Udzielono 15 września 1925 r.

Pierwszeństwo: 3 października 1917 r. dla zastrz. 1, 2, 5—11; 29 stycznia 1918 r.
dla zastrz. 3, 4, 12, 13; 25 kwietnia 1919 r. dla zastrz. 14 (Francja).

Znane są już różne sposoby wydobywania żelaza bezpośrednio z rud, lecz żaden z nich nie może pod względem ekonomicznym konkurować ze sposobami oczyszczania (rafinowania) żeliwa zapomocą powietrza.

Sposoby te należą do dwu różnych grup:

1) W jednej z tych grup odtlenianie (redukcja) rudy osiąga się zapomocą nadmiaru węgla spalanego w strumieniu powietrza, wtłaczanego odpowiednią rurą. Ponieważ temperatura pieca nie wystarcza do stopienia żelaza, gromadzi się ono przede wszystkim w postaci „narostów”. Otrzymane w ten sposób żelazo zawiera żużel (szlakę), obni-

żający jakość metalu. Gdyby zapomocą swobodnego urządzenia temperatura pieca została podniesiona aż do osiągnięcia roztopienia żelaza, żelazo to uległoby nawęgleniu wskutek nadmiaru węgla — i otrzymalibyśmy żeliwo. Piece dostosowane do takiego sposobu, mogą dać żelazo jedynie w postaci „narostów” (piec Catalan’a). Sposób ten posiada nadto tę wadę, że pochłania wiele rudy i węgla, gdyż pod działaniem wtłoczonego powietrza część wytworzonego żelaza spala się jednocześnie z węglem. W tych warunkach ustala się równowaga między węglem, żelazem, tlenem powietrza i żużlem, skutkiem czego ten ostatni pochłania bardzo wiele tlenku

2) żelaza, skąd wynika bardzo poważna strata rudy.

2) W drugiej grupie ruda podlega oddziaływaniu w niskiej temperaturze bądź za pomocą węgla w retortach ogrzewanych z zewnątrz, bądź też za pomocą tlenku węgla, przechodzącego przez masę tlenku żelaza.

W obydwóch wypadkach otrzymuje się metaliczne żelazo gąbczaste. W tej postaci żelazo nie nadaje się do użytku. Potrzeba je przetopić w celu nadania mu niezbędnej spistości, jak również oczyszczenia od żużla, o ile nie była użyta ruda zupełnie czysta.

To topienie gąbek (żelaza gąbczastego) stanowi jedną z ważnych wad tego sposobu, ponieważ w tej nader rozdrobnionej lub porowatej postaci żelazo w znacznej części spala się w piecu, który ma je doprowadzić do należytego stanu skupienia. Sposób taki jest bardzo kosztowny i dziś całkiem zaniechany.

Wynalazek niniejszy ma za przedmiot sposób otrzymywania żelaza lanego (zlew nego) bez ryzyka nawęglania, lub powtór nego utleniania.

Sposób polega zasadniczo

1-o na odtlenieniu (zredukowaniu) rudy za pomocą ilości węgla tylko istotnie potrzebnej,

2-o na topieniu gąbek żelaznych, tym sposobem otrzymanych, w nadzwyczajnie gorącym płomieniu tlenku węglowego, którego temperatura jest wyższa od punktu topnienia żelaza.

Ten gorący płomień tlenku węgla może być osiągnięty przez spalanie w uprzednio nagrzanem powietrzu węgla w stanie bardzo rozdrobnionym, głównie w postaci proszku, przyczem węgiel ten, porwany do pieca przez gorące powietrze, musi być tak odmierzony, żeby przy jego spalaniu otrzymywał się, praktycznie, tylko tlenek węgla.

Płomień tlenku węgla, w powyższy sposób wytworzony, może osiągnąć nadzwyczaj

nie wysoką temperaturę, zmieniającą się zależnie od temperatury wtłaczanego do pieca powietrza. Wysoka ta temperatura łatwo wywołuje topienie się żelaza. Ponieważ sam charakter tlenku nie dopuszcza ani nawęglania, ani też utleniania metalu, tym sposobem zostają przeto usunięte braki znanych dotychczas sposobów.

Jednakowoż zawartość w płomieniu węgla lub tlenu może być łatwo zmieniona. Naprzykład, gdy żelazo zostanie roztopione, może się okazać pożytecznem dać pewien nadmiar węgla, w celu nawęglania metalu i przekształcenia go na stal, lub też — pewien nadmiar tlenu dla usunięcia z kąpieli żelaznej pewnych pierwiastków drugorzędnych, jak krzem, mangan, fosfor, węgiel i t. d. jeżeli się tam dostały przy pierwotnem odtlenianiu. Ta faza utleniania po topieniu odtleniającem, stanowi tedy proste oczyszczenie.

Stosownie do własności rudy wypadnie zastosować topienie bądź kwaśne, bądź zasadowe, i materiał pieca musi być wybrany odpowiednio do warunków chemicznych.

Tlenek węgla, mający zastosowanie w niniejszym sposobie, może być otrzymany przez spalanie wszelkiego paliwa, zawierającego węgiel kamienny, ropę, naftę surową i t. d.

W razie zastosowania ropy, wtryskiwanie jej daje się łatwo uskutecznić za pomocą rozpylaczów. Spalanie ropy odbywa się w powietrzu gorącym, a ilość wtryskiwanej ropy tak się reguluje, aby węgiel spalał się w tlenek węglowy, zaś wodór, wchodzący w skład cząsteczki węglowodorowej, pozostawał w stanie wolnym, ponieważ jego spalanie wytworzyłoby parę wodną, która utleniłaby żelazo.

Załączony rysunek uwidacznia jako przykład kilka urządzeń, umożliwiających praktyczne urzeczywistnienie niniejszego sposobu.

Fig. 1 uwidocznia przekrój pionowy jednego z takich urządzeń, a fig. 2, 3 i 4 — inne urządzenia.

Układ przedstawionego na fig. 1 urządzenia obejmuje komorę murowaną *a*, w której się mieszczą pionowe retorty *b*, zawierające rudę żelazną z dodatkiem węgla niezbędnego do odtlenienia tej rudy. Komora *a* znajduje się nad piecem *c*, posiadającym pod każdą retortą *b* otwór zamknięty zasuwą *d*, lub w inny sposób. Przez te otwory, gdy są otwarte, spada z retorty na dno pieca *c* żelazo w postaci gąbczastej.

Do pieca *c* prowadzi jedna lub kilka rur *e*, którą, lub którymi wtłacza się do pieca powietrze i sproszkowany węgiel. Powietrze nagrzewa się uprzednio w jakimkolwiek przyrządzie, np. typu Wittwella, Cooper'a lub innym. Węgiel doprowadzany jest regularnie przez ślimak, z szybkością dającą się regulować tak, iż ilość węgla może być dostosowana do potrzeby, w celu otrzymania tlenku węgla.

W końcu pieca *c* znajduje się komora popielnik *f*, w której się zbierają porwane twarde cząsteczki oraz popiół ze spalonego paliwa. Z tej komory wychodzą dwa przewody *g*, *h*. Przewód *g* prowadzi do wnętrza komory *a*, dając dostęp do niej części tlenku, powstającej w piecu *c* ze spalania wprowadzonego tam węgla. Ten dopływ tlenku można regulować. Do komory *a* wchodzi również w pobliżu przewodu *g*, rura *i*, którą dopływa powietrze w ilości potrzebnej do spalania tlenku, doprowadzanego przewodem *g*. Spaliny przepływają między retortami *b*, oddając im swe ciepło, i wychodzą nazewnątrz kominem *j*.

Gaz, uchodzący przewodem *h*, płynie do przyrządów, nie uwidoczonych na rysunkach, służących do nagrzewania powietrza, wtłaczanego rurą *e*.

Przyrząd działa w sposób następujący: Retorty *b* napełnia się drobną rudą lub

rudą tłuczoną, do której dodaje się paliwo w ilości, niezbędnej do odtlenienia rudy, t. j. 720 kg na tonnę mającego się otrzymać żelaza, gdy ruda ma skład $Fe_2 O_3$ i niezbędne topniki.

Na dno pieca kładzie się drzewo do zasilania znacznej liczby retort, które niezależnie dadzą się wstawić na ograniczonej powierzchni pieca. W tym razie piec retortowy *a* jest zupełnie niezależny od pieca *c* i retorty *b* wychodzą bądź do zbiornika, gdzie gąbczaste żelazo stygnie przed wpuśzczeniem do pieca, bądź do ścieków (rynne), które prowadzą je wprost do pieca.

Fig. 2 przedstawia piec, w którym odtlenienie i topienie odbywają się na tym samym trzonie.

Urządzenie to posiada piec *c'*, połączony z przodu i z tyłu zapomocą kanałów *l*, *m*, dobrze izolowanych na promieniowanie, do komór regeneracyjnych *n*, *o*, wypełnionych cegłą ogniotrwałą.

Rury zasilające *e*, *e'* wchodzi do pieca z dwóch stron i wprowadzają doń pokolei jedynie węgiel, którego dostarcza przenośnik ślimakowy o uregulowanej szybkości, a który porywa z sobą słaby prąd powietrza, najlepiej gorącego.

Spaliny z pieca *c'* po wyjściu z komór regeneracyjnych ciepła *n*, *o* odpływają przewodami *p*, *q*, łączącemi się we wspólnym przewodzie *r* i zamykanemi naprzemian klapami *p'*, *q'*. Do przewodów *p* i *q* w pobliżu komór regeneracyjnych, są dołączone przewody powietrzne *s*, *t*, biegnące do powietrzników i naprzemian otwierane i zamykane zapomocą klap *s'*, *t'*.

Urządzenie to działa w sposób następujący.

Gdy klapy *p'* i *t'* są zamknięte, a klapy *s'* i *q'* otwarte, powietrze doprowadzane przewodem *s* przepływa komorę regeneracyjną *n* i zdąża dalej do pieca *c'*. Na dnie tego pieca roznieca się przy pomocy drzewa ogień, poczem wprowadza się miał wę-

głowy rurą e , w ilości niezbędnej do wytworzenia tlenku węgla. Ten ostatni zapala się natychmiast i temperatura pieca podnosi się. Spaliny przepływają przez komorę regeneracyjną o , w której zostawiają swe ciepło, i zostają usunięte nazewnątrz przewodem q i przewodem r .

Po upływie mniej więcej godziny, gdy cegła w komorze o zaczyna rozpalać się do czerwoności, odwraca się kierunek gazów przez zamknięcie klap s^1 , q^1 i otwarcie klap f^1 , p^1 . Wtedy tłoczy się węgiel sproszkowany rurą e^1 . Spalanie tego węgla w piecu c^1 staje się żywszem z powodu, że zachodzi przy pomocy powietrza gorącego. Komora regeneracyjna n nagrzewa się wówczas, gdy komora o stygnie.

W ten sposób zmienia się pokolei, po upływie pewnego czasu kierunek prądu gazu w celu zmieniania, wedle potrzeby, temperatury zasilającego powietrza.

Gdy temperatura pieca c^1 osiągnie wysokość pożądaną, wprowadza się na dno pieca bądź przez drzwiczki, bądź przez otwory ładunkowe u drobno lub grubo potłuczoną rudę żelazną z domieszką niezbędnych topników i węgla, w ilości istotnie potrzebnej do odtlenienia tlenku żelaza na żelazo metaliczne.

Pod działaniem ciepła tlenek żelaza odtlenia się zapomocą węgla, dodając żelazo i tlenek węgla, przyczem nie może zajść żadna reakcja odwrotna, ponieważ płomień, składający się wyłącznie z tlenku węgla i azotu, nie działa wcale na wytworzone żelazo.

Pod działaniem wysokiej temperatury pieca tworzy się żużel i topi się, potem z kolei zaczyna się topić żelazo. Żużel się oddziela i żelazo oczyszcza, jeśli zachodzi potrzeba, lub też dodaje się niezbędnych pierwiastków w celu otrzymania stali zwykłej lub specjalnej. Wreszcie produkt spuszcza się i piec ponownie napelnia się.

Gazy wychodzące z pieca, składają się z

tlenku węgla i azotu, i posiadają wielką wartość opałową.

Jak poprzednio, piec może być kwaśny lub zasadowy, zależnie od własności rudy, z jaką się ma do czynienia.

Tlenek węgla odpływający przewodem r może być użyty do grzania pieca retortowego, podobnego do pieca a , wyobrażonego na fig. 1. Żelazo gąbczaste otrzymane w piecu retortowym może w tym razie być stopione w piecu c^1 , przedstawionym na fig. 2. Skutkiem tego zużycie węgla w piecu c^1 znacznie się zmniejsza, ponieważ odtlenienie rudy zostało uprzednio dokonane w piecu retortowym zapomocą tlenku węglowego, wytworzonego w piecu c^1 .

Sposób niniejszy może być również urzeczywistniony w przyrządzie, składającym się, jak wskazuje fig. 3, z dwóch pieców c , c^1 , ustawionych obok siebie, i połączonych z sobą w jednym końcu zapomocą otworu w i zaopatrzonych w drugim końcu każdy w rurę e , e^1 , którą może być wprowadzany węgiel sproszkowany, jak to było wyjaśnione powyżej, przewodem h , h^1 , służącym do odprowadzenia spalin. Klapy x , x^1 pozwalają otwierać lub zamykać naprzemian przewody h , h^1 i odwracać kierunek przepływu gazów, zmieniając naprzemian doprowadzenie do pieca proszku węglowego w celu osiągnięcia metodycznego krążenia gazów.

Fig. 4 wskazuje inny sposób urzeczywistnienia niniejszego wynalazku, obejmujący cztery piece c , c^1 , c^2 , c^3 , połączone kolejno ze sobą otworami w , w^1 , w^2 , w^3 , i zaopatrzone każdy w rurę e , e^1 , e^2 , e^3 , oraz w przewody h , h^1 , h^2 , h^3 , do odprowadzania gazów. Manewrując odpowiednio rozmieszczonymi klapami x , x^1 , x^2 , x^3 , i y , y^1 , y^2 , y^3 , można metodycznie kierować gazy z jednego pieca do drugiego, wprowadzając przytem proszek węglowy kolejno rurami e , e^1 , e^2 , e^3 i ładując rudę pomieszaną z węglem na dno pieca, z którego usunięto metal roztopiony.

Możnaby również przygotowywać żelazo gąbczaste w piecu rotacyjnym, nagrzewanym zapomocą tlenku węglowego, doprowadzanego z pieca topielnego i kierować do tego ostatniego rzeczzone żelazo bez zetknięcia się z powietrzem. Ognisko pieca topielnego możnaby zasilać węglem sproszkowanym i powietrzem gorącym w ilości pożądanej, aby otrzymać jedynie tlenek węgla, jak to było zaznaczone powyżej.

Inny sposób urzeczywistnienia niniejszego wynalazku polega na uskutecznieniu odtlenienia rudy zapomocą tlenku węgla, który kieruje się przez masę rudy, mieszczącej się w retortach nagrzewanych od zewnątrz, jak w urządzeniu, przedstawionem na fig. 1, lub też ruda jest traktowana w innym odpowiednim piecu.

Sposób, stanowiący przedmiot niniejszego wynalazku, daje się również zastosować do traktowania odpadków żelaznych lub stalowych, opiłków, wiórów tokarskich, heblarskich i innych, otrzymywanych w przemyśle żelaznym do celu bezpośredniego wytwarzania żelaza lub stali na trzonie pieca.

Wszelkiego rodzaju odpadki żelazne lub stalowe, resztki otrzymywane w warsztatach mechanicznych, obcinki, wióry heblarskie, tokarskie i inne, zmieszane ze świeżem żelazem gąbczastem lub bez tej domieszki topi się na dnie pieca nagrzewanego płomieniem, zawierającym praktycznie jedynie tlenek węgla. Płomień ten osiąga się, jak była już o tem mowa wyżej, przez spalanie węgla sproszkowanego w powietrzu gorącym. Ilości węgla i powietrza tak się określa, żeby spalanie węgla dawało praktycznie płomień tlenku węgla, topiący te odpadki bez nawęglania lub spalania metalu. Sposób niniejszy może być zatem szczególnie korzystnie stosowany do traktowania wiórków tokarskich żelaznych lub stalowych np., które bardzo łatwo ulegają spalaniu skutkiem swego rozdrobnienia i wielkiej

powierzchni wystawianej na działanie gazów paleniskowych.

Można jednak zmienić ilość powietrza i węgla w celu otrzymania pewnego nadmiaru węgla dla nawęglania metalu, lub też nadmiaru powietrza; jeszcze przed dostatecznem rozgrzaniem się metalu, żeby mógł ulec utlenieniu, lub przy końcu topienia dla utlenienia i usunięcia pierwiastków obcych: krzemu, manganu, fosforu i t. d., mogących być obecnymi w kąpieli metalicznej. Ta ostatnia operacja odpowiada zwykłemu oczyszczaniu (rafinowaniu) i przeprowadza się według metod powszechnie używanych.

Sposób niniejszy można również stosować do fabrykacji stali specjalnej i żeliwa.

W razie wytwarzania stali specjalnej metale, które mają być stopione z żelazem, jak wolfram, molibden, chrom i t. d. są dodawane oprócz węgla do kąpieli.

Przy wytwarzaniu żeliwa zwiększa się dawkę węgla w żelazie roztopionem w celu osiągnięcia takiego stopnia nawęglania, jaki odpowiada pożądanemu rodzajowi żeliwa.

Gdy chodzi o otrzymanie żeliw specjalnych, należy do kąpieli roztopionego żelaza, wraz z węglem, dorzucić specjalnych pierwiastków, jakie mają zawierać te gatunki żeliwa, jak to krzem, mangan, fosfor i t. d., przyczem ilości tych dodatków muszą być dostosowane do własności żeliwa, jakie chcemy otrzymać.

Rozumie się samo przez się, że opisane powyżej urządzenia są przytoczone tylko dla przykładu, że zatem kształt, wymiary i szczegóły konstrukcyjne ich części składowych mogą być zmieniane.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób bezpośredniego wytwarzania żelaza i jego pochodnych nawęglanych, znamienny tem, że polega w zasadzie na odtlenianiu rudy zapomocą węgla lub tlenku wę-

głowego i na topieniu otrzymanego metalu w piecu nagrzewanym bardzo gorącym płomieniem, składającym się z tlenku węglowego nie zawierającego ani kwasu węglowego, ani też pary wodnej.

2. Urzeczywistnienie sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że płomień tlenku węglowego, topiący żelazo, wytwarza się przez spalanie węgla sproszkowanego, wprowadzanego do pieca jednocześnie z powietrzem, uprzednio nagrzanem, niezbędnem do tego, aby spalanie to dawało praktycznie tylko tlenek węgla.

3. Sposób bezpośredniego wytwarzania żelaza i jego pochodnych nawęglanych według zastrz. 1, znamienno tem, że metal topi się w piecu nagrzewanym bardzo gorącym płomieniem, składającym się z tlenku węgla i wodoru.

4. Sposób według zastrz. 3, znamienno tem, że składający się z tlenku węgla i wodoru płomień, służący do topienia metalu, otrzymywany jest przez spalanie rozpylonego paliwa płynnego w gorącym powietrzu, doprowadzanem w takiej ilości, jaka jest potrzebna do tego, żeby to spalanie dawało praktycznie tylko węgiel i wodór.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienno tem, że polega na:

a) uprzedniem odtlenieniu rudy zapomocą teoretycznej ilości węgla w retortach nagrzewanych od zewnątrz, celem wytworzenia żelaza gąbczastego i

b) topieniu tego gąbczastego żelaza w piecu, w płomieniu złożonym z tlenku węgla o bardzo wysokiej temperaturze.

6. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienno tem, że odtlenienie i topienie metalu odbywa się jedno za drugim zapomocą płomienia z tlenku węgla.

7. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienno tem, że odtlenienie rudy osiąga się przez przepływ tlenku węgla przez jej masę, który to tlenek pochodzi głównie z

pieca, w którym się odbywa topienie żelaza gąbczastego.

8. Aparat do urzeczywistnienia tego sposobu, znamienno tem, że składa się:

a) z pieca retortowego, w którym odbywa się odtlenienie rudy,

b) pieca, w którym topi się żelazo gąbczaste, pochodzące z pieca retortowego,

c) z jednej lub kilku rur, doprowadzających do pieca odbijającego ciepłe powietrze i węgiel drobno sproszkowany w takiej ilości, żeby dawał tylko tlenek węgla, i

d) z przewodu doprowadzającego do pieca retortowego część tlenku węglowego wytworzonego w piecu odbijającym.

9. Inne urządzenie aparatu, znamienne tem, że obejmuje piec z dwiema rurami do zasilania, naprzemian węglem, wchodzącymi do niego z dwu stron (końców), połączonymi z dwiema komorami regeneracyjnymi, przyczem klapy pozwalają zmieniać kierunek biegu gazów, tak iż można dowolnie rugulować temperaturę powietrza zasilającego.

10. Inny system aparatu, znamienno tem, że składa się z dwóch obok siebie umieszczonych pieców, połączonych w jednym ze swych końców i zaopatrzonych w drugim końcu każdy w rurę, przez którą można wdmuchiwać węgiel sproszkowany, i w przewód do odprowadzania spalin, przyczem należyce rozmieszczone klapy umożliwiając otwieranie i zamykanie naprzemian przewodów odprowadzających, przyczem wprowadzanie sproszkowanego węgla do obydwóch pieców odbywa się również kolejno w celu wywołania metodycznego krążenia gazów.

11. Odmiana tego aparatu, znamienno tem, że obejmuje kilka pieców, połączonych pokolei ze sobą i zaopatrzonych każdy w jedną rurę i jeden przewód do wprowadzania spalin, przyczem należyce rozmieszczone klapy pozwalają prowadzić gazy meto-

dycznie z pieca do pieca, przyczem i wdmuchiwanie sproszkowanego węgla odbywa się pokolei do różnych pieców, a ruda z dodatkiem węgla umieszcza się na dno tego pieca, z którego usunięto roztopiony metal.

12. Sposób bezpośredniego wytwarzania żelaza i jego pochodnych nawęglonych, przez traktowanie odpadków żelaznych lub stalowych, otrzymywanych w przemyśle żelaznym, a mianowicie odpadków drobnych jak wióry heblarskie, tokarskie i inne, według zastrz. 1, znamienne tem, że polega na topieniu tych odpadków, bądź samych, bądź z dodaniem świeżego żelaza gąbczastego, w płomieniu zawierającym praktycznie tylko tlenek węgla, jakowy płomień otrzymuje się najkorzystniej przez spalanie rozdrobnionego paliwa w powietrzu gorącym użytym w takich ilościach, żeby otrzymać tyl-

ko tlenek węgla, przyczem ilość powietrza i paliwa mogą być jednak tak zmieniane, żeby mieszanina zawierała bądź nadmiar węgla, w celu nawęglania metalu, bądź nadmiar powietrza, w celu oczyszczania (rafinowania) żelaza.

13. Sposób i urządzenie według zastrz. 1 — 12, znamienne tem, że w nich jako paliwo można używać wszelkich substancyj węglistych, jako to węgla kamiennego,ropy ziemnej i t. d. w celu otrzymania płomienia z tlenku węglowego.

14. Sposób i urządzenie według zastrz. 1 — 13, znamienne tem, że mogą być zastosowane do bezpośredniego wytwarzania stali i żeliwa specjalnych gatunków.

Lucien Paul Basset.
Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

Fig.1

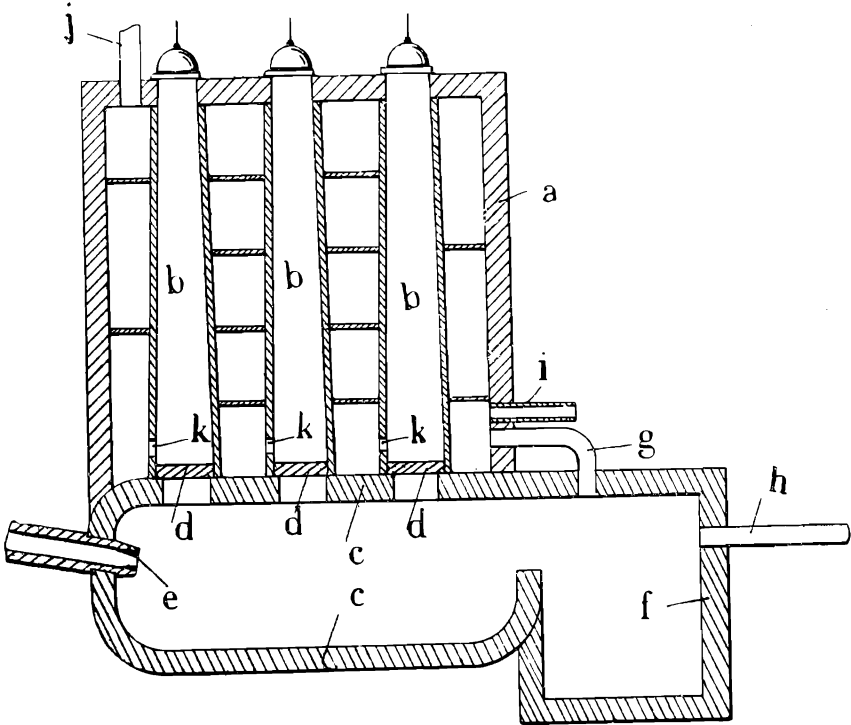


Fig.3.

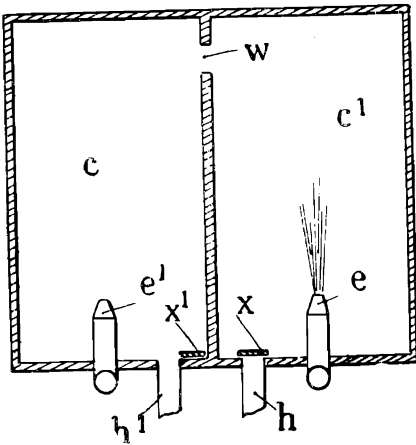


Fig.2.

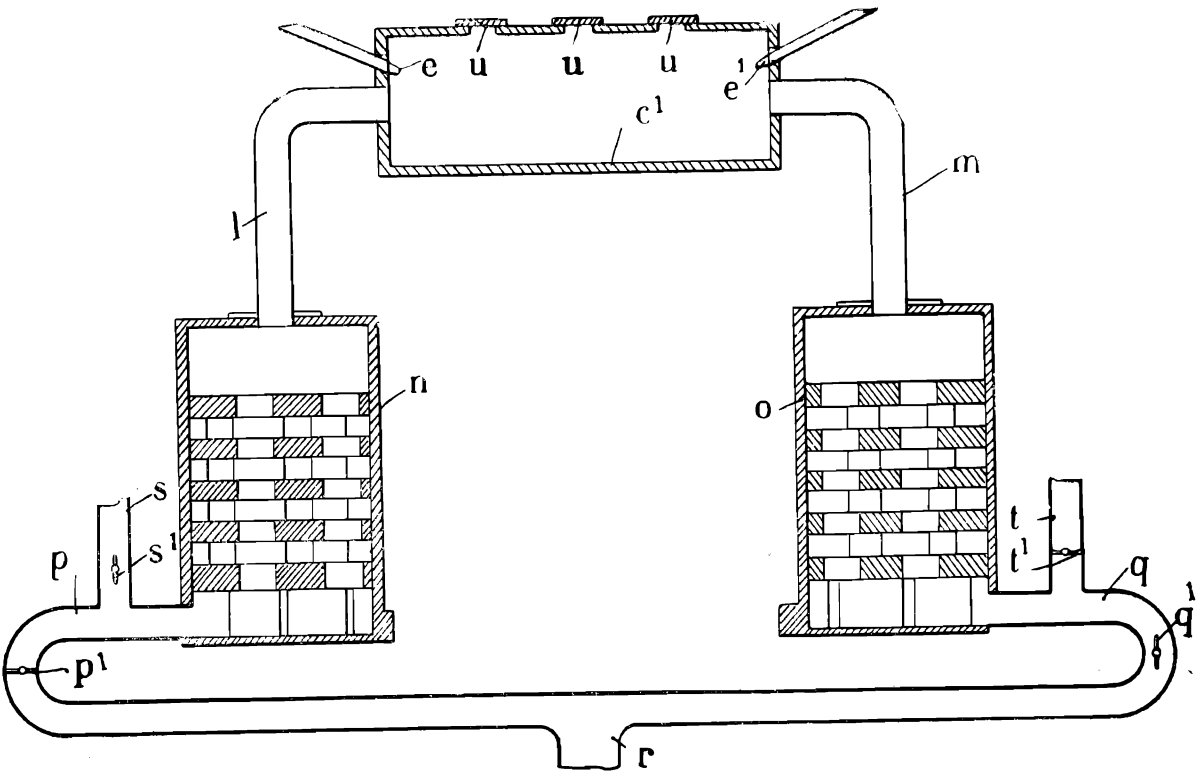


Fig.4.

