

4 sierpnia 1928 r.

B01d 53/14



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 7579.

Kl. 12 e 3.

Société de Recherches et d'Exploitations Pétrolifères
(Paryż, Francja).

Sposób wydzielania gazów i par pochłoniętych przez stałe ciała chłonne.

Zgłoszono 9 czerwca 1926 r.

Udzielono 19 maja 1927 r.

Przy znanych zwykłych sposobach pochłaniania i wydzielania gazów przy udziale stałych ciał chłonnych, jak węgiel czynny, krzemionka i tym podobnych wykorzystuje się selektywną zdolność chłonną wymienionych ciał w celu wydzielania i zatrzymywania pewnych gazów i par, zmieszanych z innymi gazami, przyczem pochłanianie winno odbywać się przy określonym ciśnieniu i temperaturze.

Stałe ciało chłonne umieszcza się w tym celu w dowolnym odpowiednim naczyniu, stałym lub ruchomym, przez które przechodzi traktowany gaz; ciało chłonne można wprowadzać lub wydobywać w sposób ciągły lub nie wydobywać go ze zbiornika, zwanego pochłaniaczem lub filtrem chłonnym.

Przy odpowiednim obiorze ciała chłonnego

oraz temperatury i ciśnienia, warunkujących dobre pochłanianie, ciało chłonne nasycy się stopniowo, w miarę, jak gaz krąży w pochłaniaczu. Przechodzenie gazu wstrzymuje się zapomocą wyłączenia pochłaniacza z obwodu, gdy uzna się nasycenie ciała chłonnego za dostateczne.

Chodzi wówczas o wydzielenie pochłoniętego produktu, przyczem zabieg ten czyni ciało chłonne zdolnym ponownie do dalszego pochłaniania. Zabieg ten nazywa się „odzyskiwaniem” lub „regeneracją” w przeciwstawieniu do poprzedzającego go okresu „pochłaniania”.

Odzyskiwanie gazów, względnie par pochłoniętych dokonywa się zapomocą wprowadzania do masy chłonnej pary wodnej naogół przegrzanej.

Przedmiotem niniejszego wynalazku

jest nowy sposób, wprowadzający znaczną oszczędność zużycia pary wodnej przy „odzyskiwaniu” lub „regeneracji” ciała chłonnego.

Przy sposobach dotychczasowych zużycie pary wodnej jest znaczne. Można je zredukować do połowy lub jeszcze bardziej dzięki lepszemu wykorzystywaniu ciepła, według opisanego poniżej sposobu, stanowiącego przedmiot niniejszego wynalazku.

Dla łatwiejszego zrozumienia zalet niniejszego wynalazku, przedstawiono na załączonych rysunkach dwa przykłady wykonania, a mianowicie na fig. 1 przedstawiona jest zwykle używana instalacja do pochłaniania lotnych rozpuszczalników lub węglowodorów zapomocą stałych ciał chłonnych, np. węgla czynnego, na fig. 2—instalacja, mająca ten sam cel, zbudowana na zasadzie niniejszego wynalazku, z bezpośrednim przegrzewaniem pary, wychodzącej z pierwszego pochłaniacza przed wejściem jej do drugiego.

Przy zwykłym sposobie, przedstawionym na fig. 1, para wodna, wytworzona w kotle C, jest prowadzona przez dowolny odpowiedni układ przewodów do przegrzewacza S, następnie do filtru F, napełnionego ciałem chłonnym, w którym uprzednio krążył traktowany gaz w czasie okresu pochłaniania. Gaz ten dopływał do filtru F przewodem t , przechodził przez ciało chłonne, następnie uchodził przez przewód t_1 , pozostawiając produkty pochłonięte (benzol, gazołinę i t. d.), przy czem, gdy masa chłonna została dostatecznie nasycona przewody t , t_1 zostały zamknięte.

Do filtru F doprowadza się następnie suchą parę wodną, która, krążąc w filtrze, usuwa z ciała chłonnego produkty pochłonięte i zabiera je ze sobą do oziębielnika R. Woda kondensacyjna i zabierane i skondensowane produkty, nie mieszające się z wodą, oddzielają się wskutek różnicy gęstości w naczyniu do oddzielania A;

odzyskany produkt zbiera się w a , zaś woda odpływa do niższego poziomu w a_1 . O ile odzyskany produkt miesza się z wodą całkowicie lub częściowo, wówczas należy dokonywać destylacji kondensatu, gdyż różnica gęstości nie może wystarczyć do całkowitego oddzielenia.

Do sposobu tego wprowadzano, jak wiadomo, liczne ulepszenia dla osiągnięcia pewnej oszczędności w zużyciu pary; uznano mianowicie za celowe, przed wprowadzeniem pary do pochłaniacza, ogrzewać masę chłonną zapomocą np. węzownic do temperatury powyżej 100° . Dzięki temu unika się mianowicie skraplania zbyt dużej ilości pary wodnej w masie chłonnej, wymagającej następnie do odparowania znacznego zużycia suchej pary.

Udoskonalenie to, jak i inne, stosowane dotychczas, nie może jednak zapobiec skraplaniu się w masie chłonnej znacznej ilości wody.

Ilość pary, potrzebna do odparowania wody, skroplonej w masie chłonnej, zmienia się w zależności od temperatury przegrzania tej pary, zwykle jednak jest dziesięciokrotnie większa od ilości wody, którą należy odparować. Jak widać, zużycie pary w tych warunkach jest bardzo znaczne.

Prócz tego, potrzeba zawsze dużej ilości pary wodnej do jak najdokładniejszego przepłókiwania ciała chłonnego i porywania zbieranego produktu. Ciepło pary wychodzącej z filtru jest naogół stracone w oziębiających węzownicach.

Przedmiotem niniejszego wynalazku nie jest zmniejszenie zużycia pary, używanej do wydzielenia ciał pochłoniętych, lecz odzyskiwanie utajonego ciepła skroplenia tej pary, przy czem to odzyskiwanie ciepła ma na celu oszczędne i równoczesne traktowanie nowej masy chłonnej.

Ciepło utajone skroplenia pary wodnej jest daleko bardziej znaczne, niż samo tylko ciepło przegrzania, wykorzystywane o-

statecznie w dawnych sposobach. Wynika stąd w całości znaczne zaoszczędzenie rozchodu pary na tej zasadzie, że według wynalazku odzyskuje się ciepło skroplenia.

Pierwszy sposób zastosowania wynalazku polega na zastosowaniu dwu filtrów F, F_1 (fig. 2). Traktowaną mieszaninę gazową wprowadza się przede wszystkim do tych filtrów odpowiednio przez przewody t, t' , odgałęzione od głównego przewodu T . Krążenie mieszaniny w filtrach trwa aż do dostatecznego nasycenia masy chłonnej zbieranym produktem, poczem mieszanina odpływa przewodami t_1, t'_1 , połączonymi z głównym przewodem T_1 . Po nasyceniu masy chłonnej zamyka się przewody t, t_1 i t', t'_1 .

Układ, przedstawiony na fig. 2, pozwala na równoległe krążenie gazu poprzez obydwa pochłaniacze. Można także wykonać inny układ przewodów do gazu, umożliwiając kolejne krążenie gazu przez obydwa pochłaniacze lub też dowolnie stosować obydwa sposoby.

Po przejściu gazu przez filtry F, F_1 doprowadza się do filtru F parę, wytworzoną przez kocioł C i przegrzaną w S . Na początku zabiegu para skrapla się, ogrzewając filtr F i masę chłonną. Następnie para wodna usuwa zebrany produkt z masy chłonnej i jednocześnie suszy stopniowo tę masę, dzięki doprowadzanej parze przegrzanej.

Para wodna, wychodząca z filtru F , jest więc obciążona zebrany produktem i znajduje się w stanie wilgotnej pary nasyconej, utraciwszy ciepło przegrzania. Część wody może nawet odpłynąć w postaci kondensatu i w tym celu wskazane jest zastosowanie urządzenia odprowadzającego przy wyjściu z pierwszego pochłaniacza.

Według wynalazku parę, wychodzącą z filtru F , zużytkowuje się do regeneracji w filtrze F_1 , po przegrzaniu jej w drugim przegrzewaczu S_1 . W ten sposób wykorzy-

stykuje się całą ilość ciepła skraplania pary wodnej oraz unika użycia równej ilości pary do zabiegu w filtrze F_1 .

Parę wodną z powtórnie zebrany produktem skrapla się wraz z tym ostatnim w oziębialniku R . Oddzielanie płynów odbywa się zapomocą naczynia do oddzielania A lub dowolnego innego środka. Po przejściu przez filtry F i F_1 dostatecznej ilości pary przegrzanej, masa chłonna osusza się i zostaje całkowicie uwolniona od pochłoniętych produktów, dzięki czemu nadaje się do ponownego pochłaniania, które może nastąpić w znany sposób, bezpośrednio lub po ochłodzeniu masy chłonnej.

Oczywiste jest, że straty ciśnienia w obydwu filtrach F_1, F i przegrzewaczu S_1 sumują się, wywołując pewne nadciśnienie w filtrze F , jednak doświadczenie pokazało, że nie powoduje to żadnych niedogodności.

Inaczej jest jednak w pewnych wypadkach, przy użyciu przegrzewacza, włączonego między filtry F, F_1 , co wywołuje wadę rozszczepiania pewnych produktów pochłoniętych i następnie porwanych przez parę wodną.

Odmianą opisanego sposobu jest według wynalazku sprężanie pary, wychodzącej z filtru F do ciśnienia, wystarczającego do wprowadzania jej napowrót do obwodu przed przegrzewaczem S .

W urządzeniu tem nie stosuje się więc drugiego przegrzewacza S_1 , ani drugiego pochłaniacza F_1 , przyczem wymienione sprężenie pary może się korzystnie odbywać zapomocą smoczka systemu Koertinga pod działaniem siły żywej pary, wytwarzanej pod wysokim ciśnieniem w kotle C . Następuje wówczas krążenie pary wodnej według obiegu zamkniętego z przegrzewaniem w punkcie obwodu nazewnawozu pochłaniacza. W tym wypadku wskazane jest umieścić u podstawy pochłaniacza urządzenie do odprowadzania pary, przez które odchodzi do oziębiającej węzownicy

nadmiar jej wraz z zebrany lotnym produktem.

Dla uniknięcia rozszczepiania można proces wykonywać w próżni, co obniża temperaturę przegrzania, niezbędnego do pracy filtrów. Można także stosować urządzenia odmienne, przedstawione na fig. 3.

W urządzeniu tem między filtr F i przegrzewacz S_1 włączony jest parownik E ; reszta instalacji pozostaje niezmienną.

Para wodna, wychodząca z pierwszego filtru, obciążona zebrany produktem i nie mająca być użytą bezpośrednio po przegrzaniu, używana jest do wywoływania odparowywania prawie równej ilości czystej wody, przyczem wymiana ta odbywa się w dowolnym parowniku (najczęściej w parowniku o ciśnieniu malejącem lub działającym na zasadzie rozprężania się cieczy).

Urządzenie, przedstawione na fig. 3, stosuje się szczególnie przy użyciu parownika o ciśnieniu malejącem.

Parę wodną, obciążoną zbierany produktem, kieruje się po wyjściu z pierwszego filtru F do parownika E , gdzie skrapla się całkowicie lub częściowo albo też razem ze zbierany produktem. Parę skroploną można odprowadzać u podstawy parownika i bezpośrednio wypuszczać albo kierować wraz z nieskroplonymi parami do oziębialnika R' , jak to przedstawiono na fig. 3. Czystą parę wodną z parownika E kieruje się do przegrzewacza S_1 , a następnie do drugiego filtru F_1 , połączonego z drugim oziębialnikiem R_1 i naczyniem do oddzielania A_1 .

Oziębialnik R' jest również połączony ze zbiornikiem do oddzielania A' dla dekantacji destylatu.

Do zasilania parownika można w pewnych wypadkach używać z korzyścią dekantowanej gorącej wody, pochodzącej z przedziału wysokiego ciśnienia skrzyni parowniczej.

Według urządzenia, przedstawionego na fig. 3, tak przy użyciu parownika o ciśnieniach malejących, jak i parownika o cieczy rozprężanej, istnieje z konieczności dość znaczny spadek ciśnienia pary, skąd powstaje w pewnych wypadkach dość znaczne ciśnienie w pierwszym pochłaniaczu, dochodzące np. do jednego a nawet dwóch kilogramów efektywnych. Nadciśnienie to nie stanowi przeszkody dla dobrego przebiegu pracy, jak to przedstawiono poniżej.

O ile zachodzi potrzeba, można, nie przekraczając ram wynalazku, umieszczać obydwa pochłaniacze F, F_1 (fig. 2 i 3) we wspólnej powłoce metalowej.

Przy użyciu parownika o parze sprężanej, można, pozostając w granicach wynalazku, wprowadzać do obwodu pary pierwotnej, służącej do pracy w pierwszym filtrze F , parę wtórną, pochodzącą z parownika, co czyni zbytecznym stosowanie filtru F_1 .

W tym celu należy do tego stopnia sprężyć parę, wytwarzaną w parowniku, by ją można było wprowadzać do obwodu pary pierwotnej przed pierwszym przegrzewaczem.

Sprężanie to może się z korzyścią odbywać zapomocą smoczka typu Koerting'a, wykorzystującego parę pierwotną, dopływającą do przegrzewacza S , przyczem para smoczkowa powinna być wytwarzana w kotle C pod dostatecznym ciśnieniem, np. 7—8 kg.

Użycie parownika o cieczy rozprężanej jest wskazane szczególnie wówczas, gdy można użytkowywać wodę kondensacyjną z przedziału wysokiego ciśnienia skrzyni parowniczej dla obiegu z rozprężaniem, co jest możliwe wtedy, gdy zebrany produkt, nie miesząc się z wymienioną wodą, można łatwo z niej wydzielić przez dekantację w samym parowniku. Można zresztą tak miarkować bieg i temperaturę parownika, by nie następowało w nim

skraplanie destylowanego produktu lotnego, dzięki czemu unika się dekantacji tego produktu. W tym wypadku należy więc skraplać produkt lotny oddzielnie poza parownikiem.

Znane są pewne urządzenia, w których odzyskuje się część ciepła z kondensacji pary, wychodzącej z filtru, np. w postaci gorącej wody, wydobywanej z górnej części węzownic kondensacyjnych i t. d., lecz żadne z tych urządzeń nie pozwala na odzyskiwanie znacznej ilości ciepła, straconego przy skraplaniu i na równoczesne traktowanie obu pochłaniaczy.

Nigdy mianowicie nie stosowano do „regeneracji” stałych ciał chłonnych znanych zasad odparowywania stopniowanego. Jak się okazało, regeneracja taka jest możliwa i zasadnicza wada, wynikająca z nadciśnienia, które należy utrzymywać w pierwszym filtrze, może być z łatwością usunięta na zasadzie następujących rozważań.

Ciśnienie efektywne, wynoszące np. kilka atmosfer, nie tamuje wcale lub prawie wcale wydzielania się produktów lotnych, zawartych w masie chłonnej, gdy masę tę traktuje się parą przegrzaną, będącą pod tem ciśnieniem. Masę chłonną można doskonale regenerować i suszyć parą przegrzaną pod ciśnieniem, pod warunkiem miarkowania temperatury przegrzania jako funkcji rozpatrywanego ciśnienia; w praktyce wystarcza używać we wszystkich wypadkach pary, posiadającej „równoważne przegrzanie” niezależnie od stosowanego ciśnienia; można np. przyjąć jednostajne przegrzanie pary o zmiennem ciśnieniu o 50°, 100° lub 200° i t. d., gdyż zasadniczo przegrzanie zależy tylko od rodzaju pochłoniętego ciała lotnego.

To samo urządzenie można stosować w wypadku traktowania masy chłonnej parą nasyconą; wystarczy usunąć przegrzewacze. Należy tylko w danym wypadku opracować sposób suszenia masy chłonnej,

czego nie może dokonać para nasycona.

Według wynalazku, można także odzyskiwać użytą parę wodną niejednokrotnie jak i w ten sposób równocześnie regenerować więcej, niż dwa filtry z masą chłonną.

Wystarczy w tym celu ustawić kolejno kilka przyrządów, przedstawionych na fig. 2 lub 3.

Ograniczenia w tym kierunku stanowi tylko skomplikowanie zespołu przyrządów lub zbyt wielkie przeciwcisnienie, spowodowane przez pochłaniacze czołowe.

Można w pewnym stopniu uniknąć tej ostatniej wady, ustawiając za oziębialnikiem końcowego pochłaniacza pompę próżniową lub inny przyrząd, spełniający jej czynność. Praca w próżni może być także korzystna przy użyciu tylko dwóch pochłaniaczy.

W urządzeniu np., przedstawionem na fig. 2, obydwie filtry F i F_1 mogą równocześnie pracować w próżni, dzięki przyłączeniu pompy próżniowej za oziębialnikiem R . Urządzenie takie ma tę zaletę, że działa sprawnie przy dość niskiej temperaturze przegrzania pary i pozwala np. na zastąpienie zwykłych przegrzewaczy o bezpośrednim płomieniu prostymi rurami, ogrzewanymi parą pod wysokim ciśnieniem.

W urządzeniu, przedstawionem na fig. 3, przyrząd do wytwarzania próżni można umieścić przy wyjściu z drugiego oziębialnika R_1 , co pozwala na odparowywanie w próżni w parowniku E , dzięki czemu znacznie wzrasta współczynnik skutku użytecznego parownika. Prócz tego zmniejsza się lub nawet całkowicie znika przeciwcisnienie powyżej parownika, to znaczy w filtrze F .

W każdym wypadku można połączyć pompę próżniową z urządzeniem do wydobywania kondensatu.

Zasady niniejszego wynalazku można

stosować jednocześnie z dowolnem urządzeniem dodatkowem, dążącym również do oszczędzania pary.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób oddzielania lub odzyskiwania gazów i par pochłoniętych zapomocą ciał stałych, znamieny tem, że odzyskuje się ciepło utajone pary wodnej, użytej do regeneracji masy chłonnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że para, wychodząca z pochłaniacza, zostaje na nowo przegrzana i użyta do regeneracji drugiego pochłaniacza.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że para, wychodząca z pochłaniacza, zostaje sprężona i wprowadzona do obwodu pary przed przegrzewaczem.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że para, wychodząca z pochłaniacza, zostaje skroplona w dowolnym parowniku, zaś wtórna para wodna, wytworzona w parowniku, zostaje przegrzana i użyta do regeneracji drugiego pochłaniacza.

5. Sposób według zastrz. 1, znamien-

ny tem, że parę, wychodzącą z pochłaniacza, skrapla się w dowolnym parowniku, zaś para wtórna, wytworzona w parowniku, zostaje sprężona i wprowadzona do obwodu pary przed przegrzewaczem.

6. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że stosuje się dowolne łączne użycie sposobów według zastrz. 2, 3, 4 lub 5, przyczem różne urządzenia do odzyskiwania pary zostają włączone kolejno.

7. Sposób według zastrz. 1—6, znamieny tem, że z ostatnim pochłaniaczem łączy się urządzenie, wytwarzające próżnię.

8. Sposób według zastrz. 1—7, znamieny tem, że nie stosuje się przegrzania pary, zaś suszenie masy chłonnej odbywa się w dowolny sposób przed użyciem tej masy do pochłaniania.

Société de Recherches
et d'Exploitations
Pétrolifères.

Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

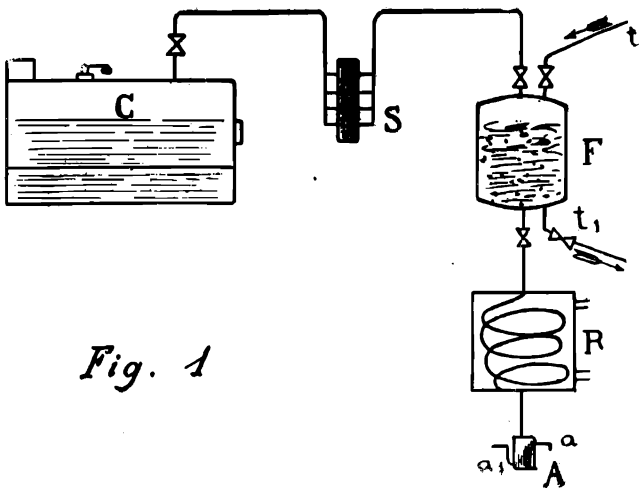


Fig. 1

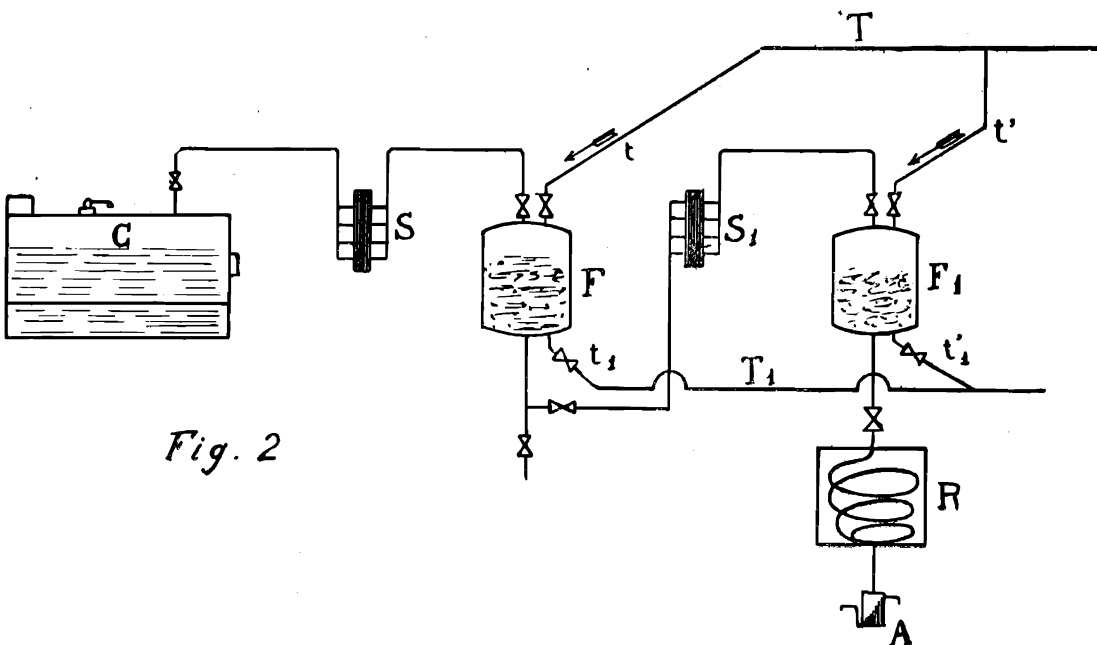


Fig. 2

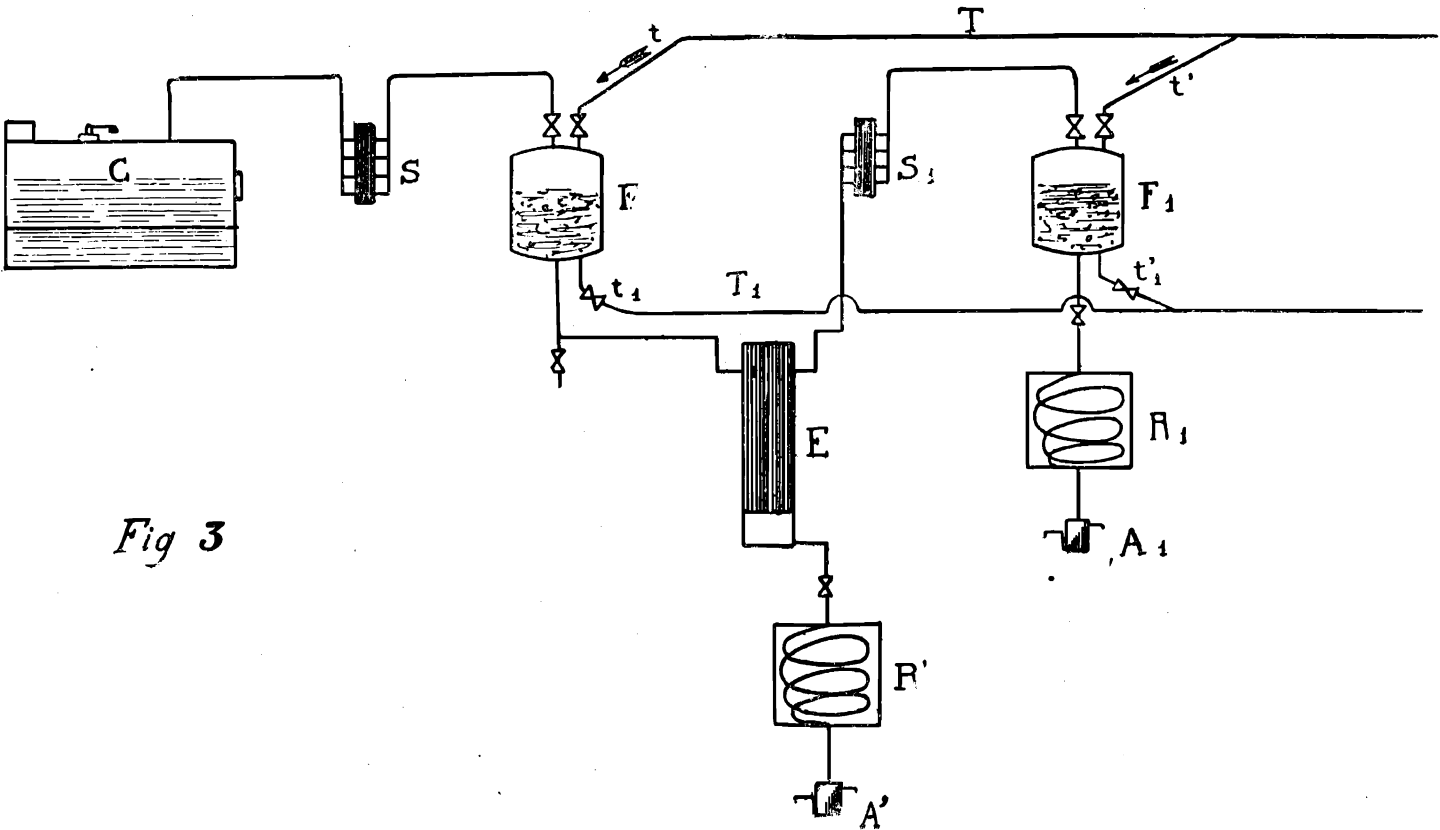


Fig 3