

Wydano 30 kwietnia 1941

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29708

Kl. 26 d, 8/02

C10k 1/22

Franz Bössner, Wiedeń
i Carl Marischka, Wiedeń

Sposób usuwania z gazów palnych składników trujących oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 27 października 1936

Udzielono 8 kwietnia 1941

Pierwszeństwo: 4 listopada 1935 (Austria)

Przy usuwaniu z gazów palnych składników trujących za pomocą działających katalitycznie materiałów kontaktowych podlegających regeneracji występują niekorzystne objawy, gdy procesy, związane z przemianą tlenku węgla i regeneracją materiału kontaktowego, dokonują się, jak to było dotychczas, w jednej i tej samej przestrzeni. Przy takim układzie aparatury proces przemiany tlenku węgla musi być przerywany okresowo w celu regeneracji materiału kontaktowego, który musi być

doprowadzony okresowo do znacznie wyższej temperatury w celu wydzielenia pochłoniętego dwutlenku węgla. Jeżeli proces przemiany gazu (przemiany tlenku węgla) ma być nieprzerywany, lecz utrzymywany w ciągłości, wówczas prąd gazu musi być skierowany z jednej przestrzeni kontaktowej do drugiej, zawierającej materiał kontaktowy już regenerowany i ochłodzony znowu do temperatury przemiany chemicznej. Ponieważ te procesy, zmierzające do osiągnięcia ciągłości postępo-

wania, nie są zgodne co do okresu trwania, może wystąpić konieczność zastosowania trzeciej, a nawet i czwartej przestrzeni kontaktowej. Przewody dopływowe i odpływowe poszczególnych aparatów, jak również potrzebne urządzenia rozrządzące oraz zamknięcia stają się w takim przypadku dość skomplikowane. Straty ciepła przy tego rodzaju metodach postępowania i urządzeniach są nieuniknione.

Jest rzeczą znaną, że każdy proces chemiczny przebiega tym korzystniej, im bardziej zachowana jest jego ciągłość. Wynalazek niniejszy odpowiada tej zasadzie w ten sposób, że zarówno proces przemiany tlenku węgla, jak i proces regeneracji materiału kontaktowego prowadzi się w odrębnych przestrzeniach, lecz w sposób ciągły. Materiał kontaktowy przechodzi przy tym przez obie przestrzenie w stanie gorącym i powraca zawsze z przestrzeni regeneracyjnej z powrotem do przestrzeni kontaktowej. Aparatura składa się zasadniczo z pieca kontaktowego, pieca regeneracyjnego i z urządzenia przenośnikowego, uskuteczniającego obieg materiału kontaktowego w stanie gorącym. Oba piece pracują w różnych, lecz każdy w stałej, jemu właściwej temperaturze. Jeżeli się używa np. ankerytu jako materiału kontaktowego, wówczas temperatura w przestrzeni kontaktowej wynosi około 400°, a w przestrzeni regeneracyjnej około 800°. Ciągłość procesów w obydwóch przestrzeniach jest przyczyną szeregu korzystnych objawów. Oszczędza się nie tylko na czasie potrzebnym do skierowania gazu z jednej przestrzeni kontaktowej do drugiej, jak również do podgrzania i ochłodzenia materiału kontaktowego, lecz występuje także znaczna oszczędność zużycia ciepła, co jest rozstrzygające pod względem gospodarczym.

Pierwszym wyłaniającym się zadaniem jest usunięcie tlenku węgla na drodze jednostopniowej katalizy z gazów wytwarza-

nych w gazowniach, a mianowicie w ten sposób, że tlenek węgla podlega przemianie w gazy nietrujące, to jest w wodór i dwutlenek węgla. Materiał kontaktowy absorbuje dwutlenek węgla równocześnie z procesem przemiany tlenku węgla, wskutek czego dwutlenek węgla zostaje usunięty z gazu całkowicie lub też w pożądanym stopniu. Dalsze zadanie polega na usunięciu dwutlenku węgla z nasyconego nim materiału kontaktowego przez ogrzanie go. Ta regeneracja materiału kontaktowego dokonywa się przy doprowadzaniu pary wodnej, wytwarzanej podczas samego procesu usuwania składników trujących.

Jako dobry materiał kontaktowy nadaje się zwłaszcza ankeryt, lecz mogą być użyte w tym celu i inne podobnie działające materiały kontaktowe, naturalne lub sztuczne. Zgodnie z wynalazkiem materiał kontaktowy przechodzi przez przestrzeń kontaktową (przestrzeń reakcji), w której dokonywa się proces przemiany tlenku węgla, oraz przez przestrzeń regeneracji, w której uskutecznia się regenerację materiału kontaktowego przez ogrzewanie go. Zregenerowany materiał kontaktowy doprowadza się ponownie do przestrzeni kontaktowej, a więc znajduje się on w ciągłym obiegu i to w stanie gorącym.

W celu osiągnięcia obiegu ciągłego czasu zużyty na działanie materiału kontaktowego w procesie przemiany tlenku węgla winien odpowiadać czasowi regeneracji tego materiału, to znaczy oba czasokresy winny być, o ile możliwości, jednakowe. Wspomniany obieg, który może się dokonywać w sposób ciągły lub też z krótko trwałymi przerwami, zaleca się z tego względu, aby utrzymać różne i możliwie stałe temperatury, a mianowicie w przestrzeni kontaktowej około 400°, w przestrzeni regeneracyjnej około 800°. Znaczną oszczędność zużycia ciepła osiąga się przez to, że reakcje, to znaczy przemiana tlenku węgla i regeneracja materiału kontaktowego, odby-

wają się w dwóch odrębnych przestrzeniach. Upraszcza się przez to postępowanie i zwiększa trwałość pieców.

Sposób ogrzewania przestrzeni regeneracyjnej, w której materiał kontaktowy ma być ogrzany od około 400° do 800°, winien być dostosowany do warunków miejscowych. Ciepło uzyskane podczas procesu przemiany tlenku węgla, jak również podczas procesu regeneracji materiału kontaktowego, winno, w myśl dawniejszych sposobów, zostać wyzyskane do celów samego postępowania. Tylko w celu ogrzania przestrzeni regeneracyjnej można pobierać tani gaz opałowy z obcego źródła, o ile nie dostarcza go generator dobudowany do przestrzeni regeneracyjnej lub też o ile ciepła nie dostarcza sam gaz podlegający przemianie. Jeżeli nie ma się do dyspozycji odpowiedniego źródła gazu opałowego (gazu generatorowego, gazu wodnego itd), wówczas można użyć gazu opałowego oraz pary wodnej, wytwarzanych w jednym lub w większej liczbie połączonych urządzeń gazo- i parowytwórczych.

Ponieważ proces przemiany tlenku węgla przebiega egzotermicznie, przeto wystarczające będzie ogrzewanie przestrzeni kontaktowej od zewnątrz gorącymi gazami odlotowymi z przestrzeni regeneracyjnej. Także i ciepło uzyskane na drodze egzotermicznego procesu przemiany tlenku węgla może być wyzyskane z korzyścią np. do wymiany ciepła między gazem a materiałem kontaktowym.

Materiał kontaktowy opada z przestrzeni kontaktowej do przestrzeni regeneracyjnej, umieszczonej niżej, pod działaniem własnego ciężaru. Jeżeli przestrzeń regeneracyjna jest umieszczona nie poniżej przestrzeni kontaktowej, lecz obok niej, doprowadza się gorący materiał kontaktowy z przestrzeni kontaktowej do przestrzeni regeneracyjnej za pomocą odpowiedniego przenośnika.

Zarówno przestrzeń kontaktowa, jak i

przebieg regeneracyjny muszą posiadać u góry i u dołu uszczelnione zamknięcia tego rodzaju, aby przy przepuszczaniu określonych (dawkowanych) ilości materiału kontaktowego nie dopuszczały do uchodzenia gazu. Bezwzględna gazoszczelność musi być zachowana zwłaszcza w przestrzeni kontaktowej. W celu zapobieżenia nieuszczelności urządzenie zamykające znajduje się pod ciśnieniem gazu obojętnego, np. dwutlenku węgla lub gazu spalinowego, wskutek czego w najgorszym przypadku gaz obojętny może przeniknąć przez urządzenie zamykające do przestrzeni kontaktowej, natomiast w żadnym przypadku nie będzie z niej uchodził gaz oczyszczany.

Przebieg kontaktowy może być celowo podzielony. W tym przypadku przewody doprowadzające i odprowadzające gaz, zaopatrzone w zawory, są umieszczane w ten sposób, że gaz podlegający przemianie wchodzi raz do jednej, drugi raz do drugiej części przestrzeni, przez co zmienia się oczywiście kierunek przepływu gazu w obydwóch przestrzeniach. Urządzenie jest wykonane w ten sposób, że gaz przeznaczony do przemiany pobiera ciepło z materiału kontaktowego w pierwszej przestrzeni i przepływa już w stanie podgrzany do przestrzeni drugiej. Konieczną do przemiany dodatkową ilość pary wodnej wpuszcza się zawsze tylko do tej części przestrzeni, w której właśnie się dokonywa przemiana gazu.

Ciepło uzyskane przy przemianie tlenku węgla może być użyte do wytwarzania i przegrzewania pary wodnej, potrzebnej do pozbawiania gazu składników trujących i do regeneracji materiału kontaktowego. Możliwa jest także wymiana ciepła między gazami doprowadzanymi do przestrzeni kontaktowej i uchodzącymi z tej przestrzeni. Do wytwarzania pary mogą być również użyte z korzyścią gorące, wykazujące temperaturę około 900° spaliny z przestrze-

ni regeneracyjnej. Jeżeli używa się urządzeń gazo- i parowytwórczych, można w zewnętrznej komorze pierścieniowej urządzenia wyzyskać do wytwarzania pary wspomniane ostatnio ciepło wraz ze stojącym ewentualnie do dyspozycji innym ciepłem odlotowym.

Możliwe jest również wyzyskanie ciepła wydzielającego się podczas suchego gaszania koksu.

Ochładzanie zregenerowanego materiału kontaktowego w przybliżeniu do temperatury takiej, w jakiej następuje jego ponowne użycie w przestrzeni kontaktowej, uskutecznia się jeszcze w przestrzeni reakcyjnej, bezpośrednio przed opuszczeniem jej przez materiał kontaktowy. Doprowadza się go do zetknięcia z wilgotną parą wodną lub wodą w takiej mierze, aby przybrał temperaturę nieznacznie wyższą od temperatury reakcji. Powstająca przy tym para wodna zostaje zużyta znowu w piecu opałowym do regeneracji materiału kontaktowego.

Zasadniczy układ urządzenia służącego do wykonywania sposobu według wynalazku niniejszego jest przedstawiony na fig. 1 — 4 w dwóch przykładach wykonania.

Urządzenie do usuwania z gazu palnego składników trujących składa się zasadniczo z dwóch odrębnych, dających się opałać przestrzeni, a mianowicie z komory kontaktowej 1, w której następuje przemiana tlenku węgla, i z komory regeneracyjnej, w której dokonywa się regeneracja materiału kontaktowego. Komora regeneracyjna 4 może być umieszczona poniżej komory kontaktowej 1 (fig. 1), bądź też obie te komory mogą być umieszczone obok siebie (fig. 4). Obie te przestrzenie mogą być wykonane w postaci komór, retort lub podobnych urządzeń.

Fig. 1 przedstawia widok urządzenia według pierwszej odmiany, fig. 2 i 3 przedstawiają dwa przekroje tego urzą-

dzenia, fig. 4 — widok urządzenia według drugiej odmiany. Obie komory są wykonane jako komory dwudzielne. Komory 2 i 3 są przestrzeniami kontaktowymi, komory 5 i 6 są przestrzeniami regeneracyjnymi. Komory 2 i 3 tworzą wspólnie piec kontaktowy 1.

W piecu tym uskutecznia się przemianę tlenku węgla za pomocą materiału kontaktowego, znajdującego się w komorach 2 i 3, w obecności pary wodnej, doprowadzanej przewodem 33 do pieca kontaktowego i wchodzącej w miejscu 7 do komory kontaktowej. Z uwagi na stosunkowo niskie temperatury (nieprzekraczające 650°), ścianki 8 pieca i kanały grzejne 9, 9', 9'' ... 9n mogą być sporządzone z żelaza odpornego na działanie ciepła w wysokich temperaturach. W tym przypadku dostarczanie ciepła materiałowi kontaktowemu jest znacznie lepsze, niż przy użyciu materiału ceramicznego, wskutek czego zmniejsza się znacznie potrzebna ilość ciepła. Budowa takiego pieca jest tańsza, niż w przypadku użycia materiału ceramicznego. Taki piec żelazny musi być dobrze izolowany od zewnątrz za pomocą izolacji 10. Piec kontaktowy 1 jest zaopatrzony w przewody 11 i 12 z zaworami 13, 14, służące do doprowadzania i odprowadzania gazu, z którego należy usunąć składniki trujące, względnie gazu pozbawionego już tych składników; gaz, który musi być suchy, dostaje się mianowicie do pieca kontaktowego 1 na przemian przez przewody 11 i 12. Gaz przepływa zatem na zmianę raz przez komorę 2 do komory 3, drugi raz — przez komorę 3 do komory 2. Wymiary każdej z tych komór są dobrane tak, że zarówno objętość materiału kontaktowego, jak i szybkość przemiany tlenku węgla odpowiadają ilości gazu mającego ulec przeobrażeniu. Jeżeli gaz wchodzi najpierw do komory 2, wówczas zostaje w niej podgrzany wskutek zetknięcia się z materiałem kontaktowym (o ile możliwości do temperatury

przemiany tlenku węgla) i dostaje się w tym stanie do komory 3. Jeżeli gaz wchodzi do komory 3, następuje w niej podgrzewanie go, a przemiana tlenku węgla odbywa się w komorze 2. Wlot pary w miejscu 7 jest dobrany tak, że dodanie pary wodnej w ilości potrzebnej do przemiany tlenku węgla następuje bezpośrednio przed wejściem gazu do tej komory, w której ma się właśnie dokonać przemiana tlenku węgla. Przy tym sposobie podgrzewania gazu za pomocą ciepła materiału kontaktowego, służącego na zmianę jako zasobnik ciepła, należy baczyć na to, aby procesy przemiany tlenku węgla i absorpcji dwutlenku węgla przebiegały egzotermicznie. Nadmiar ciepła powstającego przy tych procesach musi być odprowadzony, co osiąga się przez dostosowaną do opisanego postępowania budowę pieca kontaktowego oraz stosownego urządzenia do podgrzewania przerabianego gazu.

Wskutek podgrzewania gazu i wyzyskiwania powstającego w czasie procesu nadmiaru ciepła może się nawet w pewnych warunkach ogrzewanie pieca kontaktowego 1 za pomocą przewodów grzejnych 9, 9', 9" ... 9n okazać w ogóle zbędne, te zaś przewody muszą o tyle tylko być utrzymywane w pewnej temperaturze, aby temperatura stykającego się z nimi materiału kontaktowego nie spadła poniżej temperatury niezbędnej do przemiany tlenku węgla. Może to być osiągnięte np. dzięki temu, że gazy, uchodzące z komór regeneracyjnych 5 i 6 pieca regeneracyjnego 4 i wytwarzające się podczas regeneracji materiału kontaktowego, nie uchodzą w całości przez przewody 18, 19 (przy otwartej zasuwie 17) oraz przez podgrzewacz 20 do komina 21, lecz część tych gazów dopływa wskutek odpowiedniego nastawienia zasuw 22, 23 i 24 do przewodów grzejnych 9, 9', 9" ... 9n pieca kontaktowego 1, opływa komory kontaktowe 2 i 3 i oddaje część swego ciepła materiałowi kontaktowemu.

Ogrzewanie pieca regeneracyjnego 4 wykonuje się za pomocą gazu grzejnego (gazu generatorowego itd.) doprowadzanego przewodem 26; gaz ten miesza się w kanałach 27, 27', 27" z powietrzem spalania, spalanie się zaś mieszaniny gazu i powietrza następuje w przewodach grzejnych 25, 25', 25". Wskutek ogrzewania komór regeneracyjnych 5 i 6 następuje całkowita regeneracja zawartego w nich chwilowo materiału kontaktowego bez „przepalenia“. W komorach 5 i 6 utrzymuje się przy użyciu ankerytu temperaturę około 800°. Ciepło spalin wspomnianych gazów grzejnych, uchodzących z pieca regeneracyjnego 4 przez rurę 28 (przy otwartej klapie 29), może być wyzyskane do wytwarzania pary w kotle parowym 30, ogrzewanym ciepłem odlotowym (lub też przez zastosowanie połączonego urządzenia gazo- i parowytwórczego, nieuwidocznionego na rysunku, umieszczonego pierścieniowo dookoła kotła). Woda zasilająca kocioł 30 jest podgrzewana w podgrzewaczu 20 i doprowadzana do tego kotła przewodem 40. Gazy grzejne, ochłodzone częściowo w kotle 30, są doprowadzane po otwarciu zasuw 31 przewodami grzejnymi 9, 9', 9" ... 9n bądź do komina 21, bądź też przy otwartej zasuwie 32 są odprowadzane wprost na zewnątrz. Para wytworzona w kotle parowym 30 jest odprowadzana przez przewody 33 albo do pieca kontaktowego 1, albo też przez przewód 34 do dolnej części 35 pieca regeneracyjnego 4. (Ewentualnie można ją odprowadzić przewodem 34' i zużytkować do wytwarzania gazów grzejnych).

Para wchodzi otworami 36, 36' ... 36n do przestrzeni 35, to jest do części dolnej pieca regeneracyjnego. Pora podgrzewa się przy zetknięciu się z materiałem kontaktowym kosztem jego ciepła, ochładza go i wchodzi w stanie przegrzanym do komór regeneracyjnych 5 i 6. Regeneracja materiału kontaktowego następuje w obecności

pary wodnej, co przyspiesza nadzwyczajnie proces regeneracji i czyni zbędnym regenerowanie materiału kontaktowego za pomocą powietrza. Materiał kontaktowy, zawarty w części dolnej 35 pieca regeneracyjnego 4, ulega przed opuszczeniem pieca ochłodzeniu dopływającą przegrzaną parą wodną do temperatury tylko trochę wyższej od temperatury przemiany tlenku węgla; nadwyżka ta jest w stanie pokryć nieuchronną stratę ciepła na drodze materiału kontaktowego do pieca kontaktowego. W ten sposób osiąga się ochłodzenie zregenerowanego materiału kontaktowego (przy ankerycie z około 800° na około 400°) bez strat ciepła. Zużycie ciepła zmniejsza się z tego powodu, że w samym piecu regeneracyjnym uzyskuje się w formie pary przegrzanej ciepło, które zresztą w celu otrzymania koniecznej do regeneracji pary musiałoby się pobierać skądinąd. Pod pewnymi warunkami można pominąć zupełnie doprowadzenie pary do komór regeneracyjnych 5 i 6 z kotła parowego 30 (przy pomocy przewodu 34). Powietrze potrzebne do spalania gazów opałowych, wchodzących przez przewód 26, miesza się z nimi w kanałach 27, 27', 27'' i może się również podgrzewać wspomnianym powyżej ciepłem odłotowym, naturalnie o ile go jeszcze starczy.

Chcąc wykorzystać do innych celów dwutlenek węgla, wydzielony z materiału kontaktowego w komorach regeneracyjnych 5 i 6, można połączyć mieszanie dwutlenku węgla i pary przy zamkniętej zasuwie 17 i otwartej zasuwie 38 przez przewód 39. W dolnej części pieca regeneracyjnego 4 znajduje się zbiornik 41 do zregenerowanego i, jak wyżej wspomniano, ochłodzonego w dolnej części pieca regeneracyjnego do temperatury zbliżonej do temperatury przemiany gazu materiału kontaktowego, który zostaje odprowadzony porcjami z przestrzeni 35. Gorący materiał kontaktowy opada w razie otwarcia

zasuw 42 z komory 41 do znajdującego się pod piecem regeneracyjnym urządzenia przenośnikowego 43, które w obu układach wykonania według wynalazku stanowi wózek dobrze izolowany cieplnie i posiadający dwie zasuw: u góry — 44 i u dołu — 45. Wózek 43 napędzany silnikiem dostaje się, po ewentualnym przejściu przez pomost rozdzielczy (gdy istnieje większa liczba aparatów), do uruchomianego silnikiem wyciągu pionowego (podobnego do przedstawionego na fig. 4), który podnosi go na pomost ładunkowy 46. Wózek 43 (w górnym położeniu 43') zajeżdża ponad komorę ładunkową 47, przez którą ładunek przy otwartej zasuwie 45 i otwartym zaworze rozdzielającym 48 (w położeniu otwartym 48') opada do gazoszczelnej komory wstępnej 49. Do odbioru porcji materiału kontaktowego z tej komory służą zawory i rozdzielacze 50 i 51, 52, 53, 53'. Urządzenia te muszą zapewniać nie tylko gazoszczelne zamknięcie komór kontaktowych 2 i 3 od strony komory wstępnej 49, lecz muszą być zbudowane tak, aby materiał kontaktowy mógł się przez nie dostawać z komory wstępnej 49 do przestrzeni kontaktowych 2 i 3 porcjami o dokładnie oznaczonych (dawkowanych) ilościach i to w dokładnie określonych odstępach czasu. Osiąga się to w sposób następujący.

W gazoszczelnym od zewnątrz dobrze izolowanym obmurowaniu 54 komory wstępnej 49 znajduje się grzybek zaworowy 50 o kształcie daszka, ostrosłupa lub stożka, mający za zadanie kierowanie i rozdzielanie na wszystkie strony materiału kontaktowego. Komora wstępna posiada w swej części dolnej okrągły otwór, w którym porusza się do góry i na dół rura 51. Gdy rura ta znajduje się w położeniu podniesionym (jak na rysunku), materiał kontaktowy zsuwa się po powierzchniach 54, 54' w kierunku osi rury. Rura 51 jest połączona sztywno z grzybkiem zaworowym

52. Grzybek 52 zamyka komory kontaktowe 2 i 3 gazoszczelnie od strony komory wstępnej 49. Z chwilą otwarcia grzybka zaworowego 52 (który zajmie wówczas położenie 52') rura 51 opada, a materiał kontaktowy dostaje się z komory wstępnej 49 przez otwory w rurze 51 do przestrzeni kontaktowej. Przy podniesieniu grzybka zaworowego 52 i sztywno z nim połączonej rury 51 ustaje dopływ materiału kontaktowego z komory wstępnej 49 do komór 2 i 3, a przestrzeń 49 jest znów od strony komór 2 i 3 zamknięta gazoszczelnie. Proces ten dokonywa się w dokładnie określonych odstępach czasu przy pomocy samoczynnego urządzenia, uwzględnionego na rysunku tylko pobieżnie.

W celu zapobieżenia przepływowi gazu z komór 2 i 3 do przestrzeni 49 przy zamkniętym zaworze o grzybku 52, utrzymuje się przestrzeń 49 stale pod ciśnieniem gazu obojętnego, np. dwutlenku węgla, doprowadzanego przewodem 55 do przestrzeni 49. W tym celu można np. umieścić wentylator 56, który ssie przewodem 57 z przewodu 18 część mieszaniny dwutlenku węgla i pary i tłoczy ją przewodem 55 do przestrzeni 49. Ponieważ w przestrzeni 49 panuje w stosunku do komór 2 i 3 stała nadwyżka ciśnienia, przeto przy otwartym lub nieszczelnym grzybku zaworowym 52 gaz obojętny względnie dwutlenek węgla może się przedostać w najgorszym przypadku do komór 2 i 3, odwrotnie jednak z komór 2 i 3 do przestrzeni 49 nie może się dostać gaz. Grzybek zaworowy 52 jest uruchamiany mechanicznie urządzeniami 53 i 53' (najlepiej, jak wspomniano wyżej, samoczynnie), to znaczy, że zawór zostaje mechanicznie otwarty (położenie 52') i w ten sam sposób zamknięty (położenie 52). Następuje to w dokładnie określonych odstępach czasu. Tak samo ilość materiału kontaktowego, dostająca się przy każdorazowym otwarciu zaworu do komór 2 i 3, jest dokładnie określona (dawkowana).

Czas trwania tych czynności stoi w określonym stosunku do zużycia materiału kontaktowego w komorach 2 i 3. Za zużyty należy uważać materiał kontaktowy, który już utracił swoją skuteczność; materiał taki usuwa się z komór kontaktowych 2 i 3 w regularnych odstępach czasu, to znaczy jest on odprowadzany porcjami przy pomocy również mechanicznie uruchomionego dolnego zaworu o grzybku 61. Taką samą ilość świeżego lub zregenerowanego materiału kontaktowego doprowadza się do komór kontaktowych 2 i 3, to znaczy wprowadza się go porcjami. Gaz przerabiany natrafia zatem w komorach kontaktowych 2 i 3 na porcję materiału kontaktowego o pełnej skuteczności, w obecności którego dokonuje się przemiana tlenku węgla i absorpcja dwutlenku węgla. Szybkość przemieszczania się materiału kontaktowego przez komory 2 i 3 zależy od rodzaju przerabianego gazu (od zawartości w nim tlenku węgla) oraz od użytego materiału kontaktowego.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 1 materiał kontaktowy dostaje się z pieca kontaktowego do pieca regeneracyjnego przez zawór i rozdzielacz, działające w ten sam sposób, jak wspomniane wyżej górny zawór i rozdzielacz. Części 58, 58', 59, 60, 61, 62, 63, 63', 64, 65, 65', 66, 67 i 67' tworzą dolny zawór i rozdzielacz. Naturalnie, że i to urządzenie musi być gazoszczelne, to znaczy musi zamykać piec regeneracyjny od strony pieca kontaktowego gazoszczelnie. W celu zapewnienia gazoszczelnego zamknięcia można urządzenie to również, jak wyżej wspomniano, utrzymywać pod ciśnieniem gazu obojętnego, np. dwutlenku węgla, dopływającego przewodem 55'.

Dolna część pieca regeneracyjnego kończy się komorą zapasową i zarazem chłodnicą do materiału kontaktowego i posiada zawór i rozdzielacz, złożone z części 68, 69, 70, które działają podobnie, jak opisane

wyżej urządzenia tego samego rodzaju. Zregenerowany, ochłodzony materiał kontaktowy gromadzi się w przestrzeni 41, z której po otwarciu zasuw 42 opada do opisanego wyżej urządzenia przenośnikowego.

To, współdziałanie zaworu i rozdzielacza z urządzeniem przenośnikowym tworzy według wynalazku obieg cykliczny materiału kontaktowego. Na fig. 2 przedstawiony jest schematycznie przekrój poziomy pieca kontaktowego 1 wzdłuż linii A — B (fig. 1), który unaocznia przejście zastosowanego w przykładzie prostokątnego przekroju komory w kształt okrągły w miejscu zaworu podając również podział przestrzeni na komory 2 i 3. Zaznaczone są też przewody do doprowadzania gazu i jego odprowadzania (18' i 18'') oraz przewody doprowadzające (11, 11' z zaworem 13', 13) gaz przerabiany i odprowadzające (12, 12' z zaworem 14', 14) gaz przerobiony.

Jest rzeczą najdogodniejszą okresowe otwieranie i zamykanie zaworów 13, 13', 14 i 14' za pomocą samoczynnie działających urządzeń. Na fig. 3 przedstawiony jest schematycznie przekrój poziomy C — D (fig. 1) pieca regeneracyjnego 4, który podobnie jak piec kontaktowy na fig. 2 unaocznia przejście w miejscu zaworu komór prostokątnych 5 i 6 w okrągłe i przedstawia zarazem obrany podział komór. Prócz tego są wykresowane przewód 26 do doprowadzania gazu opałowego, przewód 26' do doprowadzania powietrza spalania, jak również przewód 28 do doprowadzania spalin z pieca regeneracyjnego 4 do kotła parowego, ogrzewanego ciepłem odlotowym, i przewód odprowadzający mieszaninę dwutlenku węgla i pary powstającą w komorach regeneracyjnych 5 i 6.

Na fig. 4 przedstawiony jest schematycznie w widoku inny przykład wykonania, a mianowicie, przestrzeń regeneracyj-

na nie znajduje się pod przestrzenią kontaktową, lecz tworzą one komory położone obok siebie. Budowa urządzenia staje się wtedy niższa, a także podane przykładowo urządzenie przenośnikowe jest prostsze. Urządzenie wewnętrzne pieca kontaktowego i pieca regeneracyjnego jest takie samo, jak w urządzeniu przedstawionym na fig. 1 — 3. Gazoszczelne zawory i rozdzielacze są takie same, jak przedstawiono w urządzeniu według fig. 1 — 3. Jedyna różnica polega na tym, że materiał kontaktowy, przeznaczony do regeneracji, nie przechodzi bezpośrednio z pieca kontaktowego 1 do pieca regeneracyjnego 4, ale dostaje się od razu do urządzenia przenośnikowego, utworzonego przeważnie z jednego lub kilku wózków, uruchomianych za pomocą wyciągu pionowego. Usunięty z pieca kontaktowego materiał kontaktowy zostaje załadowany do wózka 43, doprowadzającego go za pomocą wyciągu pionowego 73 do wstępnej komory 72 pieca regeneracyjnego. Wózek 43 przechodzi przy tym w położenie 43'. Korzystne jest uruchomienie dwóch wózków. Wózek drugi doprowadza zregenerowany materiał kontaktowy z pieca regeneracyjnego z powrotem do pieca kontaktowego. Ten układ pieców kontaktowego i regeneracyjnego umożliwia więc także obieg cykliczny materiału kontaktowego.

Kilka pieców kontaktowych i regeneracyjnych łączy się w baterię pieców w ten sposób, że opisane urządzenie przenośnikowe może obsługiwać wszystkie piece, przy czym posiada ono taki układ, że materiał kontaktowy, odprowadzany z poszczególnych pieców kontaktowych i przeznaczony do regeneracji, może być doprowadzany do któregośkolwiek pieca regeneracyjnego i odwrotnie, materiał kontaktowy, zregenerowany i odprowadzony z poszczególnych pieców regeneracyjnych, może być wprowadzany do któregośkolwiek pieca kontaktowego. Takie urządzenie daje nie tylko lep-

szą ochronę wyprowadzonego materiału kontaktowego przed stratami ciepła, wskutek natychmiastowego wprowadzenia go do pieców kontaktowych i regeneracyjnych, lecz także pozwala na rozstawienie poszczególnych pieców w ten sposób, aby ogólne zużycie ciepła było możliwie najmniejsze. Na fig. 5a i 5b cyfry 1, 1', 1'' ... 1n oznaczają piece kontaktowe, 4, 4', 4'' ... 4n piece regeneracyjne. Za pomocą urządzenia przenośnikowego, składającego się z zespołu szyn 74 i 74', z wyciągów 73 i 73' i z uruchomianych silnikiem wózków 43, 43', 43'' ... 43n, mogą być obsługiwane wszystkie piece w wyżej podany sposób. Poszczególne piece kontaktowe nie muszą być koniecznie wykonane jako dwukomorowe, to znaczy z podzieloną przestrzenią kontaktową, lecz każde dwa sąsiednie piece kontaktowe mogą być sprzęgane ze sobą i uruchomiane jak poszczególne piece kontaktowe z dwiema komorami.

Fig. 6 przedstawia schematycznie rzut poziomy układu poszczególnych aparatów urządzeń gazo- i parowytwórczych z wyzyskiwaniem ciepła odlotowego. W tym układzie zadanie komory zapłonowej (miejsca spalania wtłaczanych ciepłych gazów) spełnia piec regeneracyjny 4, przy czym materiał kontaktowy służy jako zasobnik ciepła.

W przykładzie niniejszym przyjęto, że w celu ochrony materiału kontaktowego od zanieczyszczeń, kurz lotny, jak i inne zanieczyszczenia, np. składniki bitumiczne, zostają usunięte z gazu wtłaczanego i z gazu wodnego, zanim gazy te zetkną się z materiałem kontaktowym. Gazy ciepłe, wytworzone w generatorze 75 (którym w przykładzie tym jest połączone urządzenie gazo- i parowytwórcze o wysokim ciśnieniu pary), przepływają przy otwartej zasuwie gazowej 76 najpierw przez podgrzewacz 77, a następnie przepływają do oczyszczalnika 78 o postaci płuczki chłodniczej. W płuczce tej gazy zostają przez dokładne

wypłukanie wtryskiwaną wodą oczyszczone z kurzu lotnego, przy czym oziębiają się. Aby strata ciepła z tego powodu była możliwie mała, wyzyskuje się znaczną część tego ciepła w podgrzewaczu, który, jak np. w przedstawionym przykładzie wykonania, podgrzewa powietrze doprowadzane do generatora oraz powietrze do spalania gazu dostarczane wentylatorem 79 do przestrzeni regeneracyjnej 4. Oczyszczanie gazu za pomocą takiej płuczki natryskowej znajduje wówczas korzystne zastosowanie, jeżeli gaz wodny jest wytwarzany z paliwa nie zawierającego zupełnie składników bitumicznych lub też zawierającego je tylko w drobnych ilościach (np. z koksu). Przy użyciu paliwa obfitującego w składniki bitumiczne (np. węgla brunatnego) należy stosować raczej oczyszczanie elektryczne. W tym przypadku może odpaść przy zachowaniu pewnych warunków podgrzewacz 77. Oczyszczone ciepłe gazy płyną do przestrzeni regeneracyjnej 4, w której zostają spalane przy doprowadzaniu powietrza z przewodu 80 przy otwartym zaworze 81. Materiał kontaktowy znajdujący się w piecu regeneracyjnym 4 podgrzewa się przy tym do temperatury potrzebnej do regeneracji (usunięcia dwutlenku węgla z materiału kontaktowego). Gorące gazy spalnicze płyną przy otwartym zaworze 82 do zewnętrznej przestrzeni pierścieniowej 75' urządzenia gazo- i parowytwórczego 75, z którego po ochłodzeniu odpływają do komina 83. Przed ujściem do komina mogą one ulec dalszemu ochłodzeniu w podgrzewaczu 84, który służy do podgrzewania wody zasilającej kocioł parowy 75'' generatora 75.

Po okresie gorącego przedmuchiwania następuje okres gazowania, którego przebieg jest np. następujący. Przy gazowaniu „od góry“ zamknięta jest zasuw gazowa 76, a para wodna przepływa, o ile możliwości, w stanie przegrzanym przez przewód parowy 85 przy otwartym zaworze 86.

Oczywiście zamyka się najpierw dopływ powietrza do generatora przez zamknięcie zaworu 87. Także i zawór 81 przewodu powietrznego 80 jest w okresie gazowania zamknięty. Gaz wodny, wytwarzany w komorze 75^{'''} generatora 75, uchodzi dołem z generatora i dostaje się do przewodu gazowego 88, przez który przepływa, przy otwartym zaworze 89 mijając podgrzewacz 77, do oczyszczalnika (płuczki natryskowej) 78. Oczyszczony gaz wodny dostaje się następnie tą samą drogą, co i gorące gazy w poprzedzającym okresie tłoczenia, do przestrzeni regeneracyjnej 4 podgrzewając się uprzednio jeszcze w podgrzewaczu 90 (pierwszy okres podgrzania) i zostaje następnie w przestrzeni regeneracyjnej podgrzany do temperatury niezbędnej w przestrzeni kontaktowej 1 (drugi okres podgrzania). Przy tym zawór 91 jest otwarty, zawór 82 — zamknięty. Gaz wodny ulega w przestrzeni kontaktowej 1 przemianie, a mianowicie tlenek węgla rozkłada się w obecności pary wodnej na wódór i dwutlenek węgla, który natychmiast zostaje zaabsorbowany. Powstający gaz wodorowy (wykazujący mniej więcej skład 93% H_2 i 7% N_2) odpływa do chłodnicy rurkowej 92, przy czym oddaje najpierw w podgrzewaczu 90 główną część swego ciepła na rzecz przeznaczonego do przemiany gazu wodnego, dopływającego do przestrzeni regeneracyjnej 4.

W przykładzie wykonania ogrzewanie przestrzeni regeneracyjnej 4 i kontaktowej 1 jest zatem ogrzewaniem wewnętrznym, jednak i ogrzewanie zewnętrzne może oczywiście znaleźć zastosowanie. Można również stosować dwie lub większą liczbę komór kontaktowych i regeneracyjnych w celu zachowania ciągłości procesu przemiany gazu, pomimo przerywających ciągłość przemian gazu wodnego.

Doprowadzanie materiału kontaktowego jest takie samo, jak w opisanych poprzednio przykładach, za pomocą urządze-

nia przenośnikowego 73. Materiał kontaktowy wykazuje na zmianę różne temperatury, zależnie od tego, czy służy do przemiany w przestrzeni kontaktowej 1, czy też podlega regeneracji w przestrzeni regeneracyjnej 4. Przed opuszczeniem przestrzeni regeneracyjnej materiał kontaktowy, jak to opisano w związku z urządzeniem według fig. 1, zostaje ochłodzony od temperatury, którą posiadał przy regeneracji, do temperatury, którą musi mieć przy przemianie gazu. Podział przestrzeni kontaktowej, podany w opisie urządzenia według fig. 1, może odpaść w przypadku przemiany gazu wodnego, gdyż, jak już wspomniano, ogrzewanie jest wewnętrzne.

Istnieje oczywiście jeszcze cały szereg możliwości wykonania zasadniczych części urządzeń służących do tego celu. Na przykład, piec kontaktowy może posiadać zamiast komory wiązkę rur, przez które przechodzi materiał kontaktowy, podczas gdy od zewnątrz rury są otoczone gazami grzejnymi; urządzenie przenośnikowe mogłoby również służyć np. do przenoszenia materiału kontaktowego w sposób ciągły itd. Dalej istnieje możliwość doboru różnych dróg przepływu gazów. Gaz przeznaczony do przeróbki (gaz pierwotny) może być np. prowadzony, w celu osuszenia i podgrzania go przed zetknięciem się z materiałem kontaktowym, przez przewody grzejne 9, 9', 9'' ... 9n, przy czym gaz służyłby do odprowadzania nadwyżki ciepła z pieca względnie materiału kontaktowego, powstającej w wyniku egzotermicznych procesów przemiany tlenku węgla i absorpcji dwutlenku węgla. Wspomniane przewody grzejne stają się wówczas przewodami chłodniczymi. Końcowy produkt gazowy, opuszczający piec kontaktowy, może być np. doprowadzany do sąsiedniego pieca kontaktowego (fig. 5) w celu powtórnej jego przeróbki.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e .

1. Sposób usuwania z gazów palnych składników trujących, przy użyciu ankerytu lub podobnego materiału pochłaniającego dwutlenek węgla, jako materiału kontaktowego, znamienno tym, że materiał kontaktowy w miarę nasycenia go dwutlenkiem węgla doprowadza się stale lub okresowo z przestrzeni kontaktowej do przestrzeni regeneracyjnej, w której podgrzewa się materiał kontaktowy w celu usunięcia zeń pochłoniętego dwutlenku węgla, po czym ochładza się zregenerowany materiał kontaktowy za pomocą pary wodnej, powietrza lub gazów do temperatury niezbędnej do przemiany tlenku węgla i doprowadza się z powrotem do przestrzeni kontaktowej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że przy użyciu materiału kontaktowego, wywołującego reakcje egzotermiczne, wywiązujące się w przestrzeni kontaktowej, odprowadza się ciepło za pomocą środków chłodzących, jak pary, powietrza lub gazów, w celu utrzymania w przestrzeni kontaktowej stałej temperatury.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienno tym, że przy użyciu podzielonej przestrzeni kontaktowej gaz przerabiany prowadzi się na przemian w przeciwnych kierunkach przez komory działowe przestrzeni kontaktowej, przy czym gaz w każdorazowej pierwszej komorze jest podgrzewany gorącym materiałem kontaktowym, w każdorazowej zaś drugiej komorze — przerabiany.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, w zastosowaniu do oczyszczania gazu wodnego i usuwania z tego gazu składników trujących z wyzyskiwaniem ciepła, znamienno tym, że materiał kontaktowy stosuje się w przestrzeni regeneracyjnej jako akumulator ciepła gazów spalających się w okresie „dmuchania na gorąco“ w przestrzeni

regeneracyjnej, po czym materiału kontaktowego używa się (w przestrzeni kontaktowej) do podgrzewania gazu wodnego przeznaczonego do odtruwania a zasilonego parą wodną.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 — 4, znamienne tym, że piec kontaktowy i piec regeneracyjny są ustawione obok siebie, przy czym piece te są zaopatrzone w przenośnik służący do doprowadzania materiału kontaktowego z pieca regeneracyjnego do pieca kontaktowego i odwrotnie.

6. Odmiana urządzenia według zastrz. 5, znamienno tym, że kilka pieców kontaktowych i kilka pieców regeneracyjnych jest połączonych w baterię.

7. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, znamienne tym, że w celu okresowego wprowadzania określonych ilości materiału kontaktowego do pieca kontaktowego względnie pieca regeneracyjnego piece te są zaopatrzone w komory wstępne (49, 62) do materiału kontaktowego, których wpusty i wypusty są zamykane gazoszczelnie, przy czym do komory wstępnej (49) dołączony jest ewentualnie przewód (55), którym doprowadza się gaz obojętny lub parę w celu utrzymania tej przestrzeni pod ciśnieniem.

8. Urządzenie według zastrz. 5 — 7, znamienne tym, że jest zaopatrzone w urządzenia zamykające i zasilające, złożone z rozdzielacza (50) o kształcie daszka, ostrosłupa lub stożka, umocowanego na stałe w dolnej części komory wstępnej (49), z rury (51) i połączonego z nią zaworu o grzybku (52), dających się podnosić i opuszczać, które służą do wprowadzania materiału kontaktowego porcjami z komory wstępnej (49) do poniżej leżących komór (2 i 3) pieca kontaktowego (1), względnie złożone z rury (60) i połączonego z nią zaworu o grzybku (61) umieszczonych poniżej rozdzielacza (59), które służą do odprowadzania materiału

kontaktowego porcjami z komór kontaktowych (2 i 3).

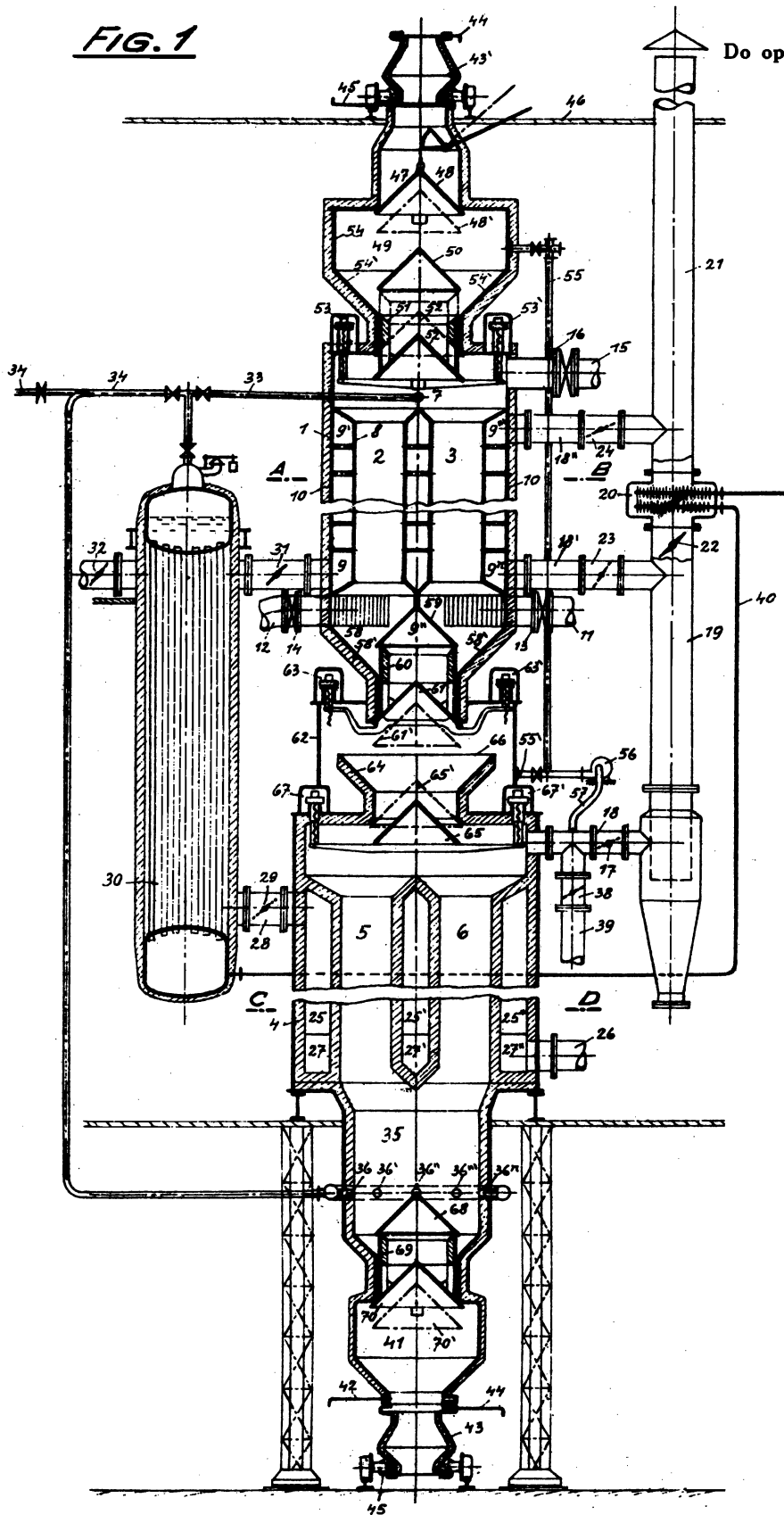
9. Odmiana urządzenia według zastrz. 5 — 8, znamienna tym, że wewnątrz pieca kontaktowego i (albo) pieca regeneracyjnego jest przedzielone na dwie pionowe ko-

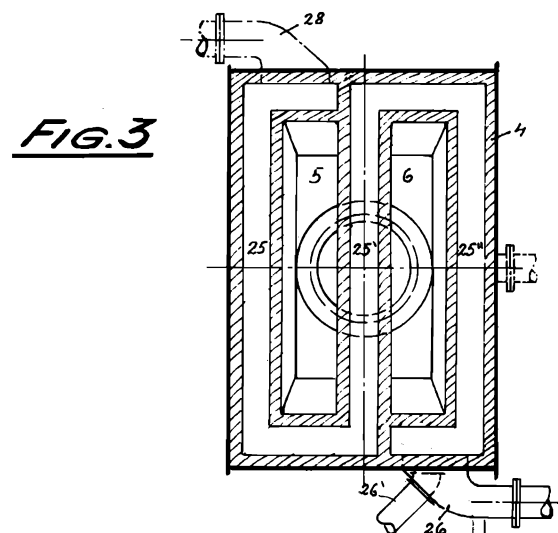
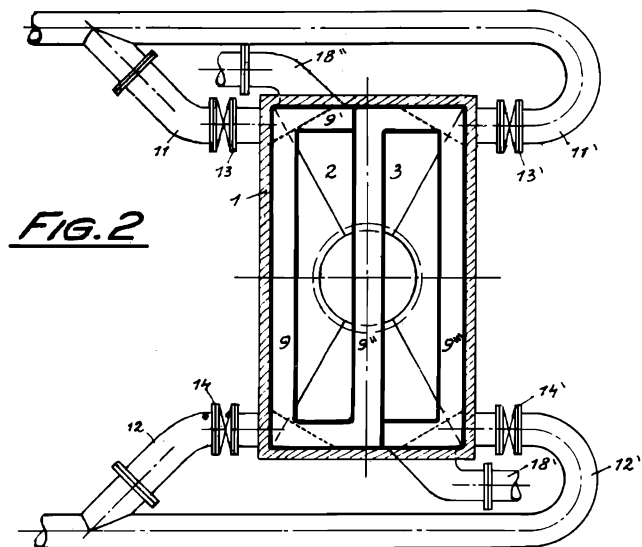
mory (2, 3 względnie 5,6) lub na większą liczbę takich komór.

F r a n z B ö s s n e r
C a r l M a r i s c h k a
Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

FIG. 1

Do opisu patentowego Nr 29708
Ark. 1





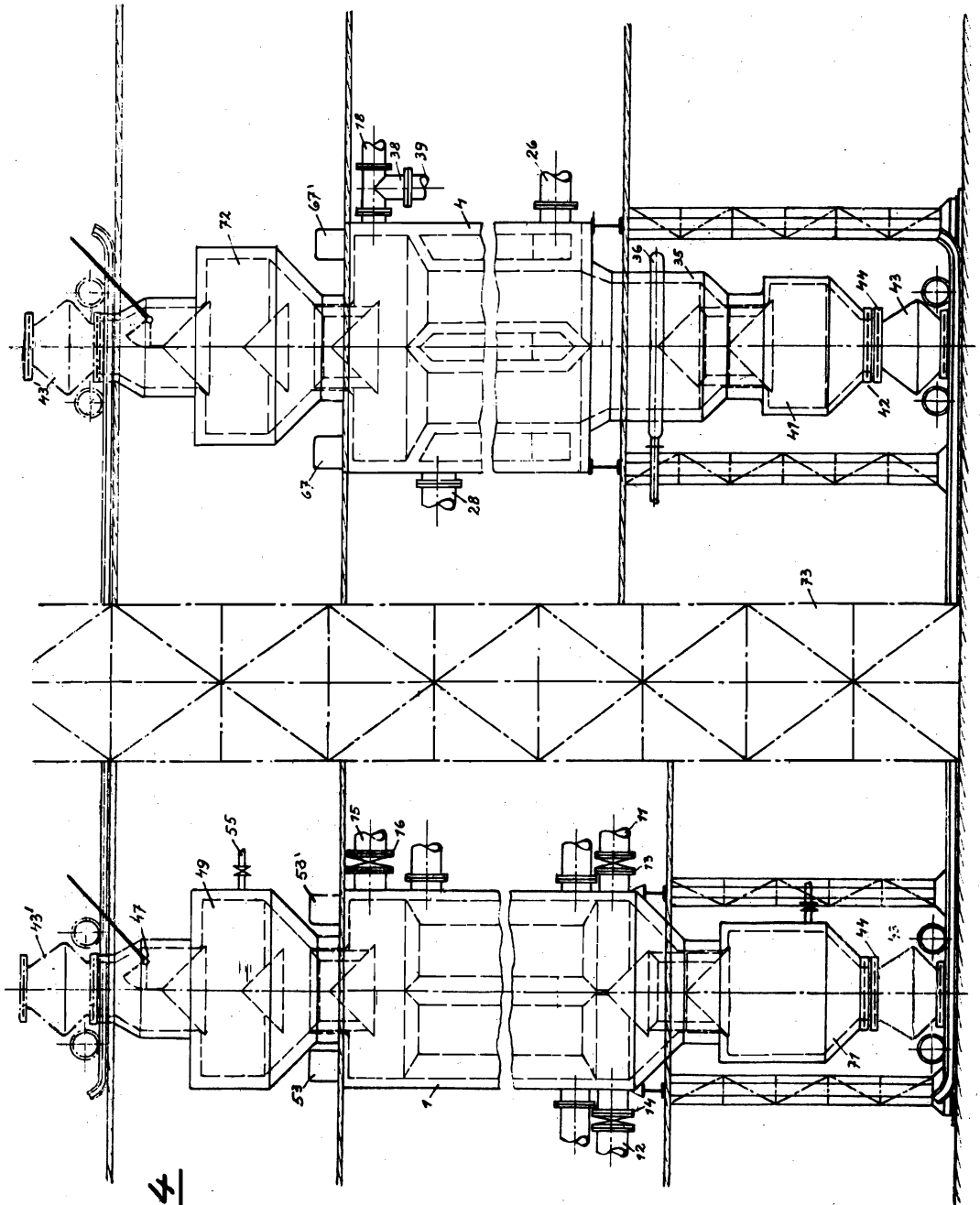


FIG. 4

FIG. 5a

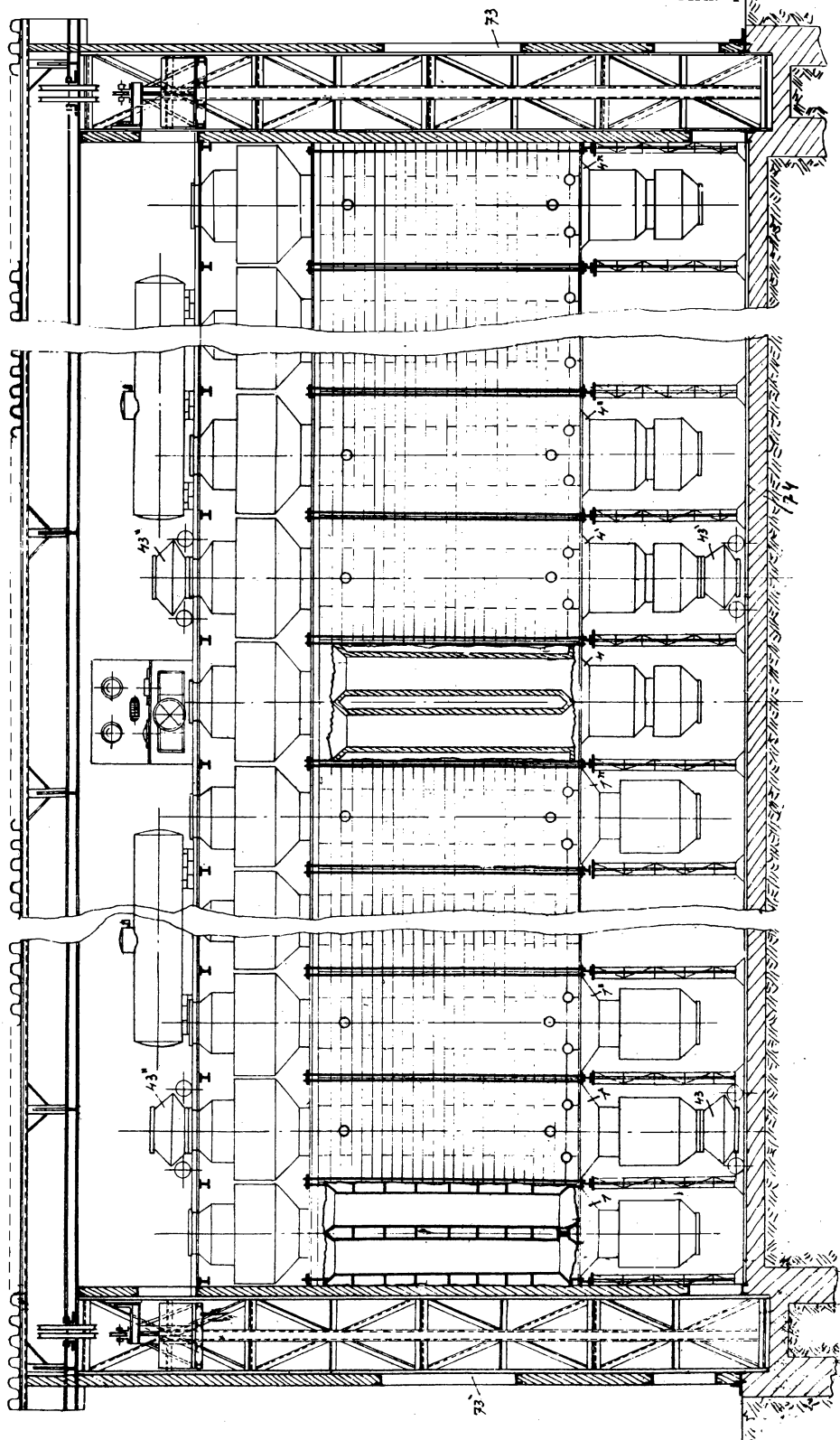


FIG. 5b

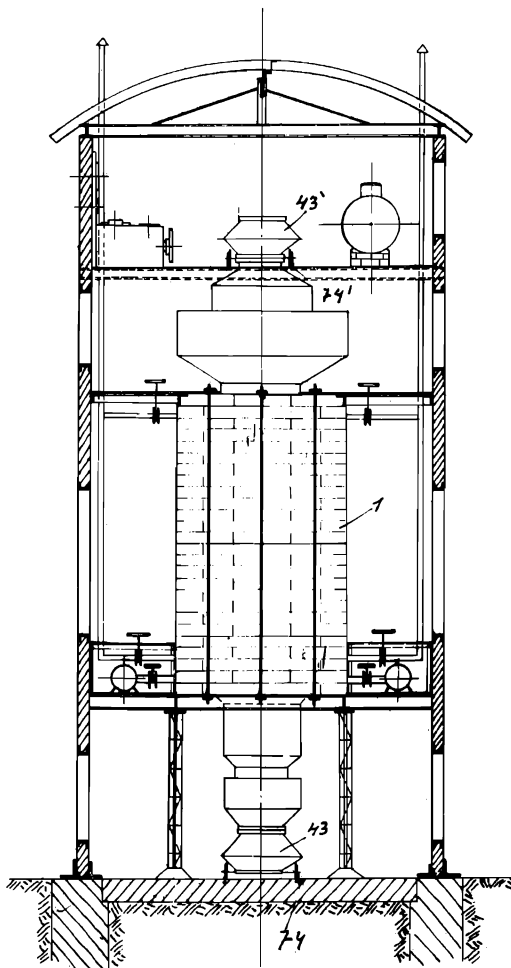


FIG. 6

