

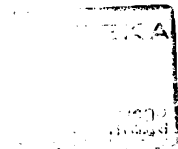
20 grudnia 1932 r.

2

URZĄD PATENTOWY



C216 1/04



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 17067.

Kl. 18 ~~a~~ 1.

18a, 1104

Horace Freeman
(Shawinigan Falls, Quebec, Kanada).

Sposób obróbki siarczkowych rud żelaznych oraz urządzenie służące do tego celu.

Zgłoszono 4 marca 1931 r.

Udzielono 29 września 1932 r.

Pierwszeństwo: 5 marca 1930 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Niniejszy wynalazek dotyczy udoskonalenia obróbki siarczkowych rud żelaza, np. pirytów, która ma na celu otrzymanie z tych rud tlenku żelaza i dwutlenku siarki; traktuje on również o urządzeniach, stosowanych przy tej obróbce.

Zasadniczymi cechami wynalazku są: 1 spalanie siarczku w piecu w postaci bardzo subtelnego proszku, zawieszony w gazowym ośrodku utleniającym, np. w powietrzu, w tak wysokiej temperaturze, że otrzymuje się stopiony czarny magnetyczny tlenek żelaza oraz dwutlenek siarki zupełnie wolny od trójtlenku siarki; 2 tak szybkie ochładzanie wychodzących gazów poniżej temperatury, w której dwutlenek siarki

może ulec dotlenieniu, że nie powstają poważniejsze ilości trójtlenku siarki.

Siarczkowe rudy żelaza stosowano dawniej powszechnie przy produkcji dwutlenku siarki, a mianowicie prażono je albo spalano z dostępem powietrza. Od dawnych czasów prowadzono ten proces zazwyczaj w piecach prażelnych, w których rudę wprowadzono mechanicznie w powolny ruch, którego kierunek był przeciwny prądowi powietrza. Ten typ pieca prażelnego znajduje najlepsze odzwierciedlenie w aparacie wielopółkowym, do którego wprowadza się rudę na najwyższą półkę i zgarnia grabkami wpoprzek półki, dzięki czemu spada ona na następną półkę; operację tę powtarza się na

każdej półce. Zarówno w tym, jak i w innych powszechnie używanych typach pieców, prażelnych spalanie się siarczku jest stosunkowo powolne. Mimo iż podczas procesu wytwarza się znaczna ilość ciepła, temperatura rzadko przekracza 1000°C , a zazwyczaj nie przenosi 700 do 800°C . Tlenek żelaza otrzymuje się w postaci niestopionych i nieskupionych małych cząstek, barwy od czerwonej do purpurowej; tlenek nie jest w znacznie większym stopniu magnetyczny. Wskutek wielkich ilości ciepła, powstających przy tym procesie, ruchome części mechanicznych pieców prażelnych ulegają szybkiemu zniszczeniu. W celu zabezpieczenia aparatu, jak również w celu zapobieżenia nadmiernie wielkim kosztom zużycia, oraz topieniu się rudy, stosuje się chłodzenie, zazwyczaj przez dostarczanie powietrza w ilości znacznie większej od potrzebnej teoretycznie do reakcji. Nadto, w mechanicznych piecach prażelnych ruda wchodzi do pieca zupełnie zimna, co jeszcze bardziej ochładza gazy, wychodzące z pieca, w wyniku czego znaczna część dwutlenku siarki ulega utlenieniu na trójtlenek siarki. Podczas przechodzenia przez aparat ruda nigdzie nie ogrzewa się tak silnie, aby mogła ulec stopieniu, zaś temperatura każdej części pieca jest taka sama, jak temperatura rudy w tem miejscu. Przy procesie tym otrzymuje się jako stały produkt niestopiony tlenek żelaza, zawierający zmienne ilości siarki, zazwyczaj od 2 do 6%, w zależności od gatunku rudy, rodzaju pieca prażelnego i sposobu prowadzenia procesu. Jeśli np. chce się otrzymać z takiego pieca prażelnego gaz o wysokiej zawartości dwutlenku siarki, można to osiągnąć tylko przez stosowanie minimalnego nadmiaru powietrza, co wywołuje w piecu wyższą temperaturę i powoduje nadmiernie szybkie niszczenie się urządzenia oraz większą zawartość siarki w tlenku żelaza.

Według niniejszego wynalazku ruda, rozdrobiona na bardzo drobny proszek, ulega

spaleniu w postaci zawieszony w gazowym środowisku utleniającym, podczas powolnego przepływu przez komorę do spalań, przy czem ilość środka utleniającego nie przewyższa znacznie ilości, potrzebnej do utlenienia siarki i żelaza. Ponieważ niema tu ochładzania, wywołowanego przez nadmiar środka utleniającego oraz ponieważ cząstki, stosunkowo bardzo od siebie odległe, są zawieszony w środowisku utleniającym i przesuwa się powoli przez komorę do spalań,— następuje bardzo szybkie i zupełne spalanie, przy czem wywiązujące się ciepło jest pobierane głównie przez same cząstki, które topią się, a następnie wzdymają się i pękają wskutek wytwarzania się gazu wewnątrz cząsteczek. Wynikające stąd zupełne spalanie, przy braku chłodzenia jakimkolwiek znacznie większym nadmiarem środka utleniającego, utrzymuje temperaturę pieca powyżej temperatury, przy której dwutlenek siarki może się jeszcze dotlenić, wobec czego wytwarzający się dwutlenek siarki nie utlenia się w piecu. Z drugiej strony gazy wylotowe ochładzają się tak szybko poniżej temperatur, w których dwutlenek siarki może się jeszcze dotlenić, że nie zachodzi utlenianie poważniejszych ilości dwutlenku.

Proces obróbki rudy przebiega jak następuje.

Cząstki rudy wprowadza się do ogrzanej uprzednio komory do spalań w jednym końcu, wraz z powietrzem w ilości niewystarczającej do zupełnego spalania siarki i żelaza, zawartych w rudzie; początkowo cząstki przechodzą przez gorące gazy, płynące ku otworowi wylotowemu i w ten sposób ogrzewają się szybko do temperatury, przy której topią się i spalają. Gorące cząstki rozżarzają się w zetknięciu z powietrzem, poczem następuje spalanie się na powierzchni cząstek. Uzupełniająca ilość powietrza, wystarczająca przynajmniej do zupełnego utlenienia siarczku, wchodzi z przeciwległego końca pieca i płynie w przeciwnym kierunku ruchu rudy i powietrza pierwot-

nego. To wtórne powietrze ma na celu nie tylko dostarczenie tlenu, potrzebnego do zupełnego spalania rudy, lecz również służy do utrzymywania cząstek rudy w stanie zawieszonym aż do ukończenia procesu spalania. Nadzwyczaj subtelnie rozdrobnione cząstki rudy ogrzewają się bardzo szybko do wysokiej temperatury, przy której zachodzi topienie się, przyczem nagłe ogrzanie powoduje wzdymanie się cząstek, przybierających kształt pustych wewnątrz kulek, zapewne z powodu tworzącego się wewnątrz nich gazu. Znaczna ilość wzdętych kulistych cząstek ulega pęknięciu, widocznie wskutek ciśnienia gazu. Dzięki wzdymaniu się cząstek stosunek powierzchni do objętości ciała stałego jest bardzo duży, a ponieważ cząstki są stosunkowo bardzo od siebie odległe i zawieszony w powietrzu, prawie cała masa każdej cząstki staje jednocześnie do procesu utleniania, i wskutek tego prawie każda cząstka spala się zupełnie, zaś wszystkie cząstki spalają się szybko. Usuwanie siarki jest bardziej dokładne, niż to można osiągnąć przy stosowaniu mechanicznych pieców prażelnych. Szybkie utlenianie wyzwala ciepło, które jest pochłaniane przez cząstki i służy do uzupełnienia i podtrzymania procesu topienia. Według wszelkiego prawdopodobieństwa temperatura stopionych cząstek jest wyższa od osiągniętej przy pomocy innych metod prażenia. Potwierdza to fakt, że otrzymany tlenek żelaza jest stopiony, czarny i magnetyczny. Jeżeli czerwony tlenek żelaza, który nie jest magnetyczny, ogrzać do 1650° lub powyżej, to topi się on i przekształca na czarny magnetyczny tlenek; można stąd wnioskować, że, chociaż może nie stwierdzono wewnątrz komory temperatury 1650°C, jednakże poszczególne cząstki były ogrzane przez swe ciepło spalania do tej właśnie lub wyższej temperatury. Wreszcie utlenione cząstki rudy opuszczają komorę do spalań, przesuując się przez chłodne powietrze wtórne i w ten sposób ochładza-

ją się. Otrzymany tlenek można poddać selekcyjnemu działaniu magnezu celem usunięcia substancyj niemagnetycznych, jak np. niezupełnie utlenione cząstki, krzemionka albo inne zanieczyszczenia, które weszły do pieca razem z rudą. Zawartość siarki w produkcie jest bardzo mała, od 0,3 do 2%, w zależności od stopnia rozdrobnienia rudy, jednak zazwyczaj wynosi ona poniżej 0,5%. Ponieważ dopływ powietrza został ograniczony do ilości, potrzebnej w praktyce do wywołania zupełnego spalania siarki i żelaza, ilość powietrza, domieszanego do dwutlenku siarki, opuszczającego komorę do spalań, jest znacznie mniejsza, niż w przypadku mechanicznego prażenia. Ponieważ niema tu również ochładzania, wywołanego nadmiarem powietrza, zaś z drugiej strony szybkie i zupełne spalanie się cząstek rudy wytwarza wysoką temperaturę, dwutlenek siarki opuszcza komorę, posiadając temperaturę o wiele wyższą od tej, przy której może się dotlenić. Gazy odlotowe ochładzają się szybko; najczęściej przeprowadza się je przez kocioł parowy, albo inny odpowiedni aparat, w którym dwutlenek siarki ochładza się tak szybko poniżej temperatury, przy której może się dotlenić, że, praktycznie biorąc, nie tworzy się zupełnie trójtlenek siarki. Jednocześnie, ze względu na ograniczenie dopływu powietrza, dwutlenek siarki, otrzymywany w tym procesie, jest mniej rozcieńczony, niż przy użyciu mechanicznych pieców prażelnych. Obecnie prowadzi się proces w ten sposób, że ochładza się gazy odlotowe w ciągu półtorej sekundy od temperatury powyżej 1050°C do 200° lub 225°C, poczem gazy zawierają mniej niż jedną dziesiątą procentu trójtlenku siarki. Wyniki te otrzymano, stosując 7-o lub 8%-owy nadmiar tlenu.

Okazało się, że jest dogodniej i praktyczniej wprowadzać subtelnie rozdrobnioną rudę w kierunku pionowym zgóry ku dółowi przez szczyt komory do spalań, przy pomocy łagodnego prądu powietrza, które-

go ilość nie wystarcza do spalania rudy, oraz dostarczać wtórne powietrze, potrzebne do spalania, tłocząc je ku górze przez komorę do spalań. Przez odpowiedni dobór szybkości każdego z przeciwnych prądów powietrza w stosunku do siły ciężkości, działającej na cząstki, można uregulować okres czasu, w ciągu którego cząstki spadają wewnątrz komory tak, aby spalanie odbywało się w ciągu dostatecznego czasu. Innymi słowami, opadanie cząstek, zależne od ich początkowej szybkości i przyspieszenia siły ciężkości, może być opóźnione przez idący ku górze prąd powietrza.

Na rysunku podany jest szematycznie przykład urządzenia, które okazało się odpowiednie do przeprowadzania procesu, przy czym jednakże wynalazek nie jest ograniczony do stosowania tego urządzenia.

Jeśli chodzi o szczegóły, podane na rysunku, 11 oznacza szczelny płaszcz pieca, najlepiej metalowy, z ogniotrwałym wyłożeniem 12 i wewnętrzną ogniotrwałą ścianką działową 13, idącą od dna pieca prawie do jego szczytu. Wymiary pieca są takie, że ścianka działowa dzieli go na dwie komory 14 i 15, z których dla każdej największym wymiarem jest wysokość. Komora 14, która jest komorą spalań, łączy się z atmosferą przez dno 16, natomiast komora 15, będąca komorą osadniczą, jest oddzielona od atmosfery przez dno 17. Dowolne odpowiednie urządzenie 18 dla zbierania i usuwania stałego produktu pieca jest umieszczone w takiej odległości poniżej komory 14, żeby nie przeszkadzało swobodnemu dostępowi powietrza do komory. Dno komory 15 jest zaopatrzone w dowolne odpowiednie urządzenie 19 dla usuwania stałego produktu pieca przy jednoczesnym wyłączeniu powietrza. Dla wygody, urządzenie 19 może przesuwać i wysypywać produkt do urządzenia 18, lecz nie jest to konieczne. Z piecem jest połączony ochładzacz gazu 20, najlepiej w postaci kotła parowego płomiennicowego, do którego prze-

chodzą gazy z dolnej części komory 15. Pożądane jest, aby płaszcz kotła był połączony bezpośrednio z płaszczem pieca, jak to widać na rysunku, i aby w ścianie pieca znajdował się duży otwór wylotowy, umożliwiający swobodny dostęp do kotła. Do końca kotła, odległego od pieca, jest przymocowane urządzenie ssące, najlepiej wentylator lub dmuchawa odśrodkowa, która ma ssąć gazy z pieca przez kocioł. Między dmuchawą 21 a kotłem może być umieszczona zasuwa 22.

Kocioł posiada jak zwykle rurę 23, doprowadzającą wodę i rurę 24, odprowadzającą parę. Ruda przeznaczona do obróbki jest wsypywana w bardzo rozdrobnionej postaci do skrzyni sypniowej 25, z której przesypuje się ją przez urządzenie regulujące 26 do otwartego leja 27, którego dolna część jest połączona ze sztucercem zasysającym wentylatora lub dmuchawy odśrodkowej 28. Rura wylotowa 29 dmuchawy prowadzi do górnej części komory spalań 14, kończąc się dowolną odpowiednią dyszą 30, wytrzymałą na wysoką temperaturę.

Działanie opisanego wyżej urządzenia jest następujące. Suchy, bardzo rozdrobniony siarczek metalu, jak np. koncentrat flotacyjny lub rozdrobniony piryt, zasypuje się do skrzyni 25 i przesypuje z niej z określoną szybkością przez regulator 26 do otwartego sypnia 27, z którego jest porywany przez prąd powietrza, przechodząc następnie przez dmuchawę 28, która podaje go do górnej części komory spalań 14. Przez odpowiednie regulowanie urządzenia regulującego 26 i szybkości dmuchawy 28 można dowolnie regulować szybkość podawania rudy do pieca, oraz ilość i szybkość powietrza, wchodzącego razem z rudą. Ssące działanie dmuchawy 21 przetłacza powietrze na dno komory spalań, a stąd ku górze przez tę komorę; równocześnie ciągnie gazy piecowe i ewentualnie resztę powietrza ku dołowi przez komorę 15 i kocioł 20. Ilość i szybkość powietrza, wchodzącego od dołu do

komory spalań, można regulować przy pomocy zasuw 22 i regulacji ilości obrotów dmuchawy 21. Pożądane jest regulować w ten sposób, żeby zmierzający ku górze prąd powietrza równoważył początkową szybkość ku dołowi cząstek rudy oraz częściowo równoważył przyspieszenie siły ciężkości, w wyniku czego opadanie cząstek w komorze spalań winno być opóźnione. Większa część cząstek osadza się na urządzeniu 18, które je usuwa. Drobne cząstki, które są porywane poza ściankę 13, osadzają się z łatwością na dnie komory 15, skąd są usuwane przez urządzenie 19.

W opisanym wyżej urządzeniu prowadzi się proces w sposób następujący. Po odpowiednim uprzednim ogrzaniu pieca rozpoczyna się proces, wprowadzając bardzo rozdrobniony siarczek ku dołowi do komory spalań z ilością powietrza, mniejszą od potrzebnej do spalenia siarczku; jednocześnie wciąga się ku górze przez komorę spalań wtórne powietrze, potrzebne w praktyce do zupełnego spalenia siarczku. Gdy osiągnęło się wszędzie właściwe temperatury i piec jest w pełnym biegu, ustalają się trzy wyraźnie rozgraniczone strefy, których wymiary zależą od ilości i szybkości wpuszczonego powietrza i siarczku.

Górna strefa, czyli strefa grzania, rozciąga się na pewnej przestrzeni, poczynając poniżej dyszy 30. Gazy w tej strefie składają się głównie z dwutlenku siarki i azotu, wznoszących się z niższych stref. Temperatura jest zbyt wysoka, aby mogło zachodzić utlenianie dwutlenku siarki przez powietrze, wchodzące razem z siarczkiem, zaś z niżej położonych stref powietrze albo zupełnie nie przenika, albo przenika w bardzo nieznacznych ilościach. Cząstki siarczku, opadające ku dołowi przez tę strefę, ogrzewają się do temperatury palności, a nawet prawdopodobnie do temperatury topliwości. Jeśli w rudzie znajduje się siarka niezwiązana, część jej ulatnia się tu i spala.

Strefa środkowa, czyli pierwotnego spa-

lania, jest wyraźnie i widocznie odgraniczona od stref górnej i dolnej. Strefa ta rozciąga się ku dołowi, począwszy od tego poziomu, przy którym cząstki zapalają się; jest to strefa intensywnego spalania się i zupełnego topienia się; zachodzi w niej spalanie głównej masy siarki przy udziale powietrza, wchodzącego razem z siarczkiem, oraz częściowo na koszt powietrza, wciąganego przez dolny otwór komory spalań. Możliwe, iż spala się tu częściowo i żelazo. W strefie tej cząstki siarczku ulegają spaleniu w ilości powietrza, wystarczającej do utlenienia głównej części siarki, i dzięki temu procesowi jest utrzymywana temperatura topliwości. Należy sądzić, że wzdymanie się i pękanie cząstek zachodzi przeważnie w tej strefie, która jest wypełniona charakterystycznym płomieniem płonącej siarki.

Dolna strefa, czyli strefa wtórnego spalania, rozciąga się, począwszy od poziomu, przy którym cząstki poczynają się żarzyć, ku dołowi prawie do dna komory. W strefie tej cząstki, ogrzane do bardzo wysokiej temperatury, spotykają się z nadmiarem stopunkowo nierozcieńczonego powietrza, wciąganego przez dno komory. Poszczególne cząstki są widoczne jako jasno iskrzące się punkty świetlne; należy przypuszczać, że w tej strefie ulega spaleniu większa część żelaza i pozostałość siarki, i że tutaj tworzy się czarny tlenek. Znaczna ilość ciepła, związana z każdą poszczególną cząstką, na co wskazuje stan rozżarzenia, jest przeważnie pochłaniana w chwili wywiązywania się przez same cząstki, co utrzymuje tlenek żelaza w stanie stopionym; wobec tego temperatura gazów w tej strefie jest prawdopodobnie znacznie niższa od temperatury poszczególnych cząstek. Iskrzenie w tej strefie zmniejsza się ku dołowi.

Poniżej dolnej strefy stopione cząstki ochładzają się i zestalają w strumieniu wchodzącego powietrza i służą w pewnej mierze do ogrzewania powietrza. Stały pro-

dukt zbiera się w postaci ciężkiego czarnego proszku, składającego się z drobnych stopionych, zazwyczaj wewnątrz pustych cząstek.

Jak widać z powyższego opisu, siarczek ulega początkowo spalaniu w mniejszej ilości powietrza, niż potrzeba do zupełnego spalania, przyczem jednakże ilość ta wystarcza do utlenienia głównej masy siarki; w dalszym ciągu siarczek spala się w ilości powietrza, być może mniejszej, niż tego potrzeba do zupełnego spalania pierwotnej ilości siarki i żelaza, podczas gdy dopływ powietrza wtórnego poważnie przewyższa ilość, potrzebną do utlenienia żelaza i reszty siarki.

Z opisu wynika również, że cząstki siarczku są utrzymywane w powietrzu w stanie zawieszonym podczas całego procesu utleniania. Przy odpowiednim regulowaniu szybkości obu dopływów powietrza, czas, w ciągu którego cząstki są utrzymywane w stanie zawieszenia, może być znacznie dłuższy, niż czas normalnego osadzania się cząstek na dnie komory spalań pod działaniem siły ciężkości; w ten sposób zapewnia się dostatecznie długi okres czasu, pozwalający na bardzo dokładne spalanie.

Ponieważ ilość dopływającego powietrza jest o tyle zbliżona do teoretycznej, o ile na to pozwala skuteczne działanie, komorę opuszcza stosunkowo bardzo mała ilość powietrza, dzięki czemu dwutlenek siarki jest bardzo nieznacznie rozcieńczony powietrzem. Wysoka temperatura gazów w komorze spalań i w komorze osadowej uniemożliwiają dotlenianie dwutlenku siarki, zaś szybkie ochładzanie gazów w kotle do temperatury poniżej 350°C w takim stopniu redukuje czas, w ciągu którego dwutlenek siarki przebywa obszar temperatur utlenienia, że, praktycznie biorąc, nie tworzy się zupełnie trójtlenek siarki.

Pomimo że w opisanym przykładzie środkiem utleniającym jest powietrze, jasnym jest, że zamiast powietrza może być

użyta dowolna mieszanina gazów, zawierająca potrzebny wolny tlen, lecz niezawierająca składników, które mogłyby reagować z siarczkiem w niepożądanym kierunku, lub tworzyć tlenki. W zastrzeżeniach pod terminem „powietrze” należy rozumieć również takie mieszaniny gazowe.

Pomimo że w opisanym przykładzie prądem gazu, wprowadzającym siarczek był prąd powietrza, jasnym jest, że zamiast powietrza może być użyty nieutleniający gaz, przyczem działanie utleniające uzyskuje się od przeciuprądu utleniającego gazu, albo też oba prądy gazu mogą być nieutleniające, służąc jedynie do utrzymywania cząstek siarczku w stanie zawieszenia, zaś utlenienie może zachodzić kosztem gazu utleniającego, wprowadzanego niezależnie od obu strumieni gazu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób obróbki siarczkowych rud żelaznych w celu wydzielenia dwutlenku siarki i tlenku żelaza przez spalanie siarczków żelaza, znamienny tem, że siarczki są spalane pod postacią bardzo subtelnej zawiesiny w atmosferze utleniającej przy temperaturze wyższej od temperatury, przy której dwutlenek siarki utlenia się na trójtlenek siarki.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że siarczki ulegają spalaniu jedynie dzięki ciepłu, wywiązującemu się podczas ich spalania, i ogrzewają się szybko do bardzo wysokiej temperatury, dzięki czemu zawieszony cząstki topią się i wzdymają, otrzymując kształt pustych wewnątrz kulek.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że temperatura spalania jest tak wysoka, iż z zawieszonych siarczków usuwa się prawie całą zawartość siarki, przyczem otrzymuje się stopiony czarny magnetyczny tlenek żelaza.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamienny tem, że gazowe produkty spalania

usuwa się ze strefy spalania i ochładza tak szybko, iż poważniejsze ilości dwutlenku siarki nie mogą ulec dotlenieniu.

5. Sposób według zastrz. 1 — 4, znamienne tem, że do spalania dodaje się mniejszą ilość powietrza, niż to jest potrzebne do zupełnego spalania, przyczem spalanie uzupełnia się kosztem dodatkowego środka utleniającego tak, aby otrzymać stopiony czarny magnetyczny tlenek żelaza.

6. Sposób według zastrz. 1 — 5, znamienne tem, że siarczek jest zawieszony podczas spalania w skierowanym ku górze prądzie gazu, najlepiej gazu utleniającego.

7. Sposób według zastrz. 1 — 6, znamienne tem, że siarczek wprowadza się wraz z prądem gazu, najlepiej gazu utleniającego.

8. Sposób według zastrz. 1 — 7, znamienne tem, że wprowadzone do reakcji siarczki i środek utleniający ogrzewa się uprzednio wytworzonym dwutlenkiem siarki, przyczem jednak nie ochładza się dwutlenku siarki do temperatury, przy której mógłby się on utlenić, lecz tlenek żelaza ochładza się przez postępujący do reakcji gaz utleniający.

9. Urządzenie do wykonywania sposo-

bu według zastrz. 1 — 8, składające się z komory spalań, znamienne tem, że z jednej strony posiada wlot (30), służący do kierowania prądu subtelnie rozdrobnionego siarczku żelaza ku drugiemu końcowi, zaś z drugiej strony wlot, służący do kierowania prądu gazu w kierunku przeciwnym kierunkowi strumienia siarczku, celem utrzymania siarczku w stanie zawieszenia podczas spalania, oraz oddzielne wyloty dla gazowych i stałych produktów spalania.

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że największym wymiarem komory spalań (14) jest taka wysokość, przy której wlot (30) dla siarczku i wylot dla produktów gazowych znajdują się w górnym końcu, zaś wylot dla tlenku i wlot dla gazu utleniającego są utworzone przez otwarty dolny koniec (16).

11. Urządzenie według zastrz. 9 — 10, znamienne tem, że wylot (31) dla produktów gazowych jest połączony z komorą osadową (15) i z komorą do ochładzania gazu (20).

Horace Freeman.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

