

24 maja 1928 r.

URZĄD PATENTOWY

F 2A6

7/36



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 7481.

Kl. 80 c 15.

Johan Sigismund Fasting
(Valby, Danja).

Sposób i urządzenie do osuszania materiałów wodnistych.

Zgłoszono 21 grudnia 1923 r.

Udzielono 30 kwietnia 1927 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu i urządzenia do osuszania materiałów o wysokiej zawartości wody.

Zasada sposobu niniejszego i urządzenia polega na tem, że wodę zawartą w materiale zamienia się w parę wodną, która daje się wykorzystać, przyczem ciepło parowania, które dotychczas zwyczajnie ginęło w otaczającym powietrzu, odzyskuje się zpowrotem. Doprowadzanie zaś ciepła odbywa się w zamkniętej przestrzeni, najodpowiedniej zapomocą swobodnych, przewodzących ciepło ciał, które w swym obiegu stykają się najpierw z czynnikiem ogrzewającym, np. z gazami spalinowymi, a następnie z materiałem wodnistym, przyczem naprzemian oddają lub przyjmują ciepło. Wspomniane ciała przewodzące ciepło mogą być ciałami odrębnymi lub też

składać się częściowo z tego samego materiału wysuszonego lub ogrzanego.

Wynalazek niniejszy stosuje się przede wszystkim przy wyrobie cementu według metody mokrej, a mianowicie do osuszania przygotowanej wilgotnej masy cementowej, względnie przy wytwarzaniu innych materiałów, przeznaczonych do wypalania, jak również wytwarzania suchej substancji z surowej glinki, węgla brunatnego, odpadków pochodzących z kanałów miejskich lub zakładów przemysłowych, z których to odpadków uzyskiwać można materiał palny.

We wszystkich tego rodzaju wypadkach, sposób niniejszy znajduje specjalne zastosowanie, gdzie chodzi o odzyskanie wielkich ilości ciepła, przyczem to ciepło zużytkowuje się bezpośrednio na energję elektryczną lub siłę napędową. Zaznaczyć

należy, że sposób niniejszy może być również zastosowany z korzyścią w innych mniej lub więcej analogicznych wypadkach, w których zachodzi możność przeprowadzenia osuszania zapomocą sztucznego podgrzewania lub też ciepłem, znajdującem się np. w gazach spalinowych, wodzie do chłodzenia i t. d.

Poniżej podany jest jako przykład sposób zastosowania wynalazku niniejszego do wytwarzania pary, a przede wszystkim przy wypalaniu cementu według metody mokrej, a następnie przy suszeniu surowego torfu.

Przy wypalaniu cementu według metody mokrej, zastosowanie sposobu niniejszego osuszania wodnistej masy cementowej umożliwia równoczesne wyzyskiwanie indywidualnych zalet obu wspomnianych sposobów, t. j. sposobu mokrego i suchego, przy równoczesnem usunięciu wad obu wspomnianych sposobów, to znaczy, że surowiec może być przygotowywany w stanie mokrym, podczas gdy wypalanie odbywa się zapomocą pieca do suszenia. Zalety tego sposobu polegają na tem, że przez przygotowywanie materiału w stanie wilgotnym z jednej strony osiąga się jednolity i właściwie złożony produkt, z drugiej zaś piec stosowany do wypalania suchego materiału jest krótszy od pieca do wypalania materiału zawierającego dużą ilość wody, oraz, że zależnie od okoliczności osiągnąć można oszczędność na węglu oraz zwiększenie produkcji.

Zwyczajnie stosowany sposób wypalania materiału zawierającego dużą ilość wody wymaga dłuższego pieca, który oprócz strefy ogrzewającej oraz strefy spiekania i wypalania posiada również strefę do wyparowywania wodnych zawartości surowca, przyczem tego rodzaju piec powoduje w pewnych wypadkach stratę ciepła. Ta okoliczność, że wypalanie mokrego materiału wymaga dłuższego pieca, powoduje, że gazy spalinowe mogą tylko powoli dzia-

łać na moką masę, przeznaczoną do wypalania, gdyż ciśnienie wywiązującej się pary utrudnia przepływ gazów przez materiały, wskutek czego gazy działają tylko na powierzchni materiału. Wyżej wspomniana strata na ciepło, która w pewnych warunkach zachodzi przy wypalaniu materiału mokrego, polega na tem, że wytworzona para wodna pochłania bezużyteczne ciepło z gazów spalinowych i ulega przegrzaniu do ich temperatury. Gdyby para powstająca z surowca zamiast łączyć się z gazami spalinowymi bezpośrednio uchodziła w powietrze, to straty te możnaby było usunąć.

Przy zastosowaniu sposobu niniejszego osiąga się to, że wspomniane przegrzanie pary wodnej, wytwarzającej się z surowej masy cementowej, jest zasadniczo niemożliwe oraz, że w tej parze zawarte ciepło parowania odzyskuje się zpowrotem w postaci energii i że wreszcie całą strefę do osuszania materiału można usunąć.

Jak już poprzednio wspomniano, przenoszenie ciepła gazów spalinowych na surowiec cementowy odbywa się, w myśl wynalazku niniejszego, w oddzielnej komorze i najkorzystniej na drodze bezpośredniej, a mianowicie za pośrednictwem swobodnych ciał, które podczas swego obiegu z pewnej strefy pieca przechodzą przez wspomnianą komorę, a następnie dostają się w bezpośrednie zetknięcie z materiałem o dużej zawartości wody, wprowadzonym do zamkniętej komory, na który to materiał wspomniane ciała przenoszą ciepło przejęte z gazów spalinowych. Ciała te, jeżeli same nie są z materiału wypalanego, to wykonane być mogą z żelaza, metali, minerałów, sztucznych kamieni i innych tym podobnych materiałów.

Przestrzeń, w której odbywa się suszenie, składa się z osobnej zamkniętej i poza przestrzenią pieca położonej komory. Para powstała przy suszeniu jest wolną od gazów spalinowych, to znaczy, że można ją stosować do napędu maszyn parowych lub

niskopiętnych turbin. Gazy zaś spalinowe pochodzące z pieca są suche i łatwiej z tego powodu dają się wykorzystać aniżeli wilgotne.

Suchego pyłu, powstałego w komorze osuszającej, nie wprowadza się z ciałami ogrzewającymi zpowrotem do komory gazowej pieca, lecz odsiewa się i bezpośrednio doprowadza do pieca w miejscu, w którym panuje odpowiednia temperatura. Możliwe jest zatem zastosowanie w końcu pieca urządzenia oczyszczającego gazy spalinowe. Przeprowadza się to w ten sposób, że na końcu pieca cały przekrój jego napełnia się ciałami ogrzewającymi, które filtrują porwany gazami wypalony surowiec, przyczem oczyszczanie to staje się znacznie silniejszym, gdy wspomniane ciała uprzednio zostały zwilżone, co przy wypalaniu masy w ten sposób np. możnaby osiągnąć, że ciała te przeprowadza się przez masę wilgotną.

Tego rodzaju filtr do pyłu, utworzony z ciał przewodzących ciepło, umieszcza się poza obrysem pieca rotacyjnego, np. jako komorę przez którą przepływają gazy uchodzące z pieca.

Z tej komory doprowadza się stopniowo ciała ogrzewające do suszarki, gdzie osuszają masę. Można w międzyczasie część ciał ogrzewających doprowadzać równolegle do innej komory, która działając wtedy jako rekuperator oddaje powietrzu lub podobnym substancjom ciepło gazów spalinowych, pobrane ciałami ogrzewającymi, które to powietrze ogrzane można zużytkować do opalania pieca, kotła lub podobnych celów.

Zamiast tego rodzaju układu równoległego zastosować można układ seryjny, w którym ciała ogrzewające doprowadza się do rekuperatora nie bezpośrednio z komory, lecz z suszarki.

Przy dostatecznie gorących gazach spalinowych, przed użyciem ich do ogrzewania ciał ogrzewających, zużytkować można

ich wysoką temperaturę w rekuperatorach, w instalacjach kotłowych lub do podobnych celów.

Na rysunku przedstawiony jest schematycznie szereg zastosowań wynalazku do pieców, służących do wykonywania sposobu niniejszego, i tak np. fig. 1 — 7 przedstawiają tego rodzaju piece w rzucie pionowym i w przekroju wzdłuż osi.

Fig. 1 przedstawia część pieca 1, przez którą odpływają gazy spalinowe. Surowiec, osuszony uprzednio w oddzielnej suszarce, w postaci stałej przedostaje się lejem 2 do wspomnianej części pieca, połączonej z dymnicą 3, z której gazy uchodzą do komina nie przedstawionego na rysunku. Urządzenie osuszające składa się z suszarki 4, do której na jednym końcu rurą 5 i lejem 6 dopływa z pieca 1 surowiec wraz z określoną ilością osuszonego i ogrzanego materiału 7. Materiał 7 wypada samoczynnie z pieca otworami 8, wykonanymi w jego ścianie i w miejscu, w którym panuje odpowiednia temperatura (np. 1000° C). Ogrzany materiał, który bezpośrednio styka się z surowcem zawierającym dużo wody, oddaje mu ciepło i osusza, przyczem powstaje dużo pary. Para uchodzi rurą 9, materiał zaś doprowadza się urządzeniem transportowym 10 przez suszarkę do elewatora 11, skąd następnie rurą 12 i lejem 2 dostaje się do komory 1.

Urządzenie przedstawione na fig. 2 jest podobne do urządzenia przedstawionego na fig. 1, różni się tylko tem, że koniec pieca znajduje się w suszarce, utworzonej ze stałej komory 13 tak, że koniec pieca dochodzi do dymnicy 3. Na przestrzeni suszarki ściany pieca posiadają ukośne łopatki 14, które, znajdując się w pobliżu dna komory 13, działają jako urządzenie transportowe i przesuwają ogrzany materiał 7, spadający przez otwory 8 pieca wraz z dopływającym rurą 5 surowcem do zbiornika 15, znajdującego się w końcu komory suszarki. Stąd zapomocą łopatek 16 wysu-

szony materiał zpowrotem dostaje się do pieca.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 jest zasadniczo takie samo jak urządzenie przedstawione na fig. 2, różni się tylko tem, że suszarka obejmująca koniec pieca składa się z bębna, który obraca się wraz z piecem. Wodnisty surowy materiał doprowadza się rurą 5 do zbiornika 18, skąd zapomocą czepaków 19 dostaje się do suszarki, umieszczonej pomiędzy piecem 1 a bębniem 17. Para wytworzona w suszarce przepływa do nieruchomej komory 20, obejmującej wyżej położony koniec suszarki 17 i uchodzi z komory 20 rurą 9.

Urządzenie przedstawione na fig. 4 jest odmianą wykonania przedstawionego na fig. 1. Suszarka 4, do której rurą 5 dostaje się wodnisty surowiec, a przez otwory 8 materiał ogrzany, znajduje się również poza obrębem pieca. Suszarka 4 wykonana jest jednak jako bęben wirujący i posiada przy wylocie sita 21. Urządzenie to pracuje jednak nieco odmiennie, gdyż nietylko sam materiał opałowy doprowadza się z pieca przez suszarkę do osuszania surowca, lecz łącznie z oddzielnymi ciałami 22, które stale przechodzą przez zewnętrzny koniec pieca i zostają ogrzane gazami spalinowymi. Sita 21 służą do oddzielania wysuszonego i zazwyczaj sproszkowanego surowca od ciał ogrzewających 22, które zapomocą elewatora 11 zpowrotem dostają się do pieca. Surowiec doprowadza się zpowrotem do pieca w pewnej odległości od dymnicy. Surowiec gromadzi się w zbiorniku 23 pod sitami, skąd zapomocą urządzenia transportującego (na rysunku oznaczonego linjami kreskowanymi) dostaje się do komory 25, która przechodzi wokoło pieca nieco na lewo od otworów 8. Ciała 22, przenoszące ciepło, wychodzą z pieca otworami 8, przyczem pierścień 26 nie dozwala, aby ciała te dostały się do tej części pieca, w której odbywa się wypalanie. Zapomocą łopatek

27 wysuszony surowiec dostaje się z komory 25 do właściwego pieca.

Na fig. 5 przedstawione jest urządzenie, w którym, podobnie jak na fig. 4, zastosowano ciała ogrzewające, które w komorze 4 poza piecem oddają ciepło surowcowi wilgotnemu. Układ urządzenia jest zasadniczo taki sam jak na fig. 4, z tą różnicą, że w urządzeniu według fig. 5 ciał ogrzewających 22 jest tak wiele, że wypełniają one cały przekrój pieca, przyczem dzięki rusztowi 28 nie mogą wypaść przez otwarty koniec pieca, a ruszt 29 z wylotem 30 nie dozwala im wpaść do wnętrza właściwego pieca. Przy tym układzie gazy zostają bardzo silnie ochłodzone tak, że osiąga się wydajność taką, jak w piecu szybowym.

Poza tem ciała ogrzewające służą do filtrowania gazów spalinowych tak, że wypalony pył cementowy oraz niespalone cząsteczki węgla, zawarte w gazach, zatrzymują się na nich i przechodzą do suszarki, a następnie wracają do pieca. Podobna zasada, nieco jednak odmieniona, zastosowana jest na fig. 6, gdyż ciała 22 ogrzewają się w komorze 31, połączonej z wylotem pieca.

Komora ta ma dno w kształcie leju, z którego ciała ogrzewające 22 dostają się rurą 32 do suszarki 4. Wspomniane dno zaopatrzone jest w otwory 33, przez które gazy wchodzą do komory i, przenikając pomiędzy ciałami 22, uchodzą do komina 34.

Urządzenie na fig. 7 jest rozwinięciem urządzenia, przedstawionego na fig. 6. Również na fig. 7 przewidziana jest oddzielna komora 31, w której gazy ogrzewają ciała 22, uchodząc z pieca przez komorę 31 do komina 34. Podobnie i w tem urządzeniu przewidziana jest wirująca suszarka 4, do której surowiec w postaci masy dopływa rurą 5, połączoną z urządzeniem przesiewającym 21. Z urządzenia tego osuszony materiał przeprowadza się urządzeniem transportowem 24 do otwartej i otaczającej

piec komory 25, z której zapomocą łopatek 27 dostaje się do wnętrza pieca.

Z urządzenia przesiewającego 21 ciała ogrzewające doprowadza się zapomocą łopatek 35 do urządzenia odmierzającego 36, z którego spadają do drugiej komory 37, a następnie do komory 38, skąd elewator 11 przenosi je zpowrotem do komory 31. Komora ta posiada ruszt 39, pod którym znajduje się przestrzeń 40. Do komory 40 spadają sole potasowe i inne, zawarte w gazach doprowadzanych z pieca 1 i przejęte przez ciała ogrzewające, opadają z nich następnie na ruszt 39. W ten sposób zebrany materiał usuwa się od czasu do czasu przez drzwiczki 41.

Ciała ogrzewające 22, po przejściu przez suszarkę 4, posiadają jeszcze dużą ilość ciepła tak, że celem ich przeprowadzenia przez specjalną komorę 32 jest wyzyskanie tego ciepła do ogrzania doprowadzanego powietrza. Powietrze to, doprowadzone zapomocą wentylatora 42 umieszczonego u dołu komory, uchodzi górą przez rurę 43. Ogrzane powietrze można zużytkować do ogrzewania kotłów lub w samym piecu, lub też do innego podobnego celu. Aby połączenie komory 37 z powietrzem otaczającym odbywać się mogło jedynie zapomocą przewodu znajdującego się pomiędzy dmuchawą 42 a rurą odpływową 43, można komorę 38 napełnić wodą i w ten sposób utworzyć zamknięcie wodne otworu 44, przez który przechodzą ciała ogrzewające z komory 37 do zbiornika i który również służy do napełniania komory 31, a to z tego powodu, aby wprowadzanie ciał ogrzewających do komory odbywało się przez przyrząd odmierzający 36.

Na fig. 7 przewidziane jest takie urządzenie, w którym ciała 22, zanim przejdą do komory 37, przechodzą przez suszarkę 4. Nie jest to jednak konieczne, gdyż można również ciała ogrzewające doprowadzać bezpośrednio z komory 31 do komory 37 tak, że wtedy suszarka 4 i komora 37 (u-

kład rekuperatorowy) pracują równolegle. Jeśli zbiornik 38 napełnia się wodą, można do niej doprowadzić również surowiec w postaci masy, który osiada na ciałach 22 tak, że w komorze 31 zachodzi już wysuszenie wodnistego materiału, a mianowicie pod wpływem bezpośredniego działania gazów.

Oдноśnie do ciał ogrzewających, stosowanych w wymienionych sposobach wykonania wynalazku, należy zaznaczyć, że wykonane być mogą najodpowiedniej w ten sposób, aby w stosunku do przelotu komina posiadały dużą powierzchnię, przy czem jednak kształt ich powinien być taki, aby nie posiadały skłonności do zlepiania się. Mogą być odpowiednio wykonane w kształcie rur lub wygiętych kawałków żelaza okrągłego, a przede wszystkim z materiału o dużem cieple właściwem i o wielkiej zdolności przewodzenia ciepła.

Poniżej opisany jest drugi sposób zastosowania niniejszego wynalazku do problemu dotychczas jeszcze nierozwiązanego w praktyce, a mianowicie do uzyskania energii z materiału palnego o wielkiej zawartości wody, a zwłaszcza z surowego torfu bardzo wilgotnego.

Trudność wyzyskania torfowisk do wytwarzania energii elektrycznej polegała dotychczas głównie na tem, że surowy torf posiada dużą zawartość wody i, że usunięcie wody z torfu przy maszynowym traktowaniu jest wyjątkowo trudne. Powstające z tego powodu trudności są powszechnie znane i nie wymagają bliższego wyjaśnienia. Należy przytem zaznaczyć, że torf jest tego rodzaju materiałem opałowym, który ze względu na koszty przewozu nie kalkuluje się przy dalszych dystansach i, że opalenie nim ze względów technicznych nie daje korzystnych rezultatów.

Wobec ogólnego rozwoju przenoszenia energii elektrycznej, okazuje się możliwość lepszego wyzyskania torfowisk przez umożliwienie spalania torfu w pobliżu torfowi-

ska i przesyłanie otrzymanej energii w postaci prądu elektrycznego na duże odległości. Jakkolwiek zbudowano już kilka tego rodzaju zakładów, przekonano się jednakże, że zakłady takie tylko w pewnych specjalnych, miejscowych warunkach pracują korzystnie.

Niniejszy wynalazek umożliwia natomiast całkowite i ekonomiczne wyzyskanie torfowisk przez spalanie torfu na miejscu, niezależnie od tego, czy otrzymaną energię w postaci prądu elektrycznego przenosi się na inne miejsca zużycia, czy też energię tę wytwarza się bezpośrednio w postaci ciepła i zużytkowuje ją, np. do suszenia lub do gotowania lub w innych gałęziach przemysłu chemicznego.

Przy zastosowaniu niniejszego wynalazku do rozwiązania tego problemu, zrealizować go można w praktyce, mimo, że teoretycznie możliwy, dotychczas nie dawał się zrealizować. Substancje bowiem, otrzymane przy suszeniu surowca zużytkowywać można do samego osuszania, wyzyskując równocześnie do wytwarzania pary wielką ilość wody zawartą w surowcu, która to woda przy wysuszaniu surowca zamienia się w parę. Koniecznym jest jednak w tym celu, aby ogrzewanie (gotowanie) surowca odbywało się w zamkniętej przestrzeni tak, aby para nie mogła się z niej wydostawać i ulegać zanieczyszczeniom przez produkty palne, wywiązujące się z osuszanych substancyj.

Przy tego rodzaju procesie ciepło spalania, wytworzone z zużytej części suchej zawartości surowca, niezależnie od koniecznych strat, całkowicie przenosi się na parę, wolną od gazów spalinowych, powstającą przy wytwarzaniu się suchej substancji. Zamiast wytwarzania suchej substancji jako produktu końcowego wytwarza się parę zanieczyszczoną gazami, która to para zawiera właśnie, pomijawszy konieczne straty, całkowitą ilość energii, zawartą w zużytej suchej substancji, której wysu-

szanie, teoretycznie biorąc, daje się osiągnąć bez straty energii.

Na tem polega zasadnicza i daleko idąca różnica pomiędzy niniejszym sposobem a znanymi sposobami wyzyskiwania materiałów opałowych z wysoką zawartością wilgoci, jak np. torfu w naturalnym stanie. Przy znanych sposobach otrzymywano zasadnicze straty z tego powodu, że na osuszanie użytej substancji zużywało się wielką ilość energii, gdyż wytworzona przy suszeniu para uchodziła niewyzyskana w powietrze.

Dla przykładu należy zaznaczyć, że za pomocą niniejszego sposobu całkowita zawartość wody z surowym torfem o 85% wilgoci przemieniona być może w parę o ciśnieniu 1 atm, przyczem przyjęto, że wysuszony surowiec posiada 4500 kaloryj. Jeżeli zawartość wody jest większa, zachodzi potrzeba usunięcia jej części lub dodania innych materiałów opałowych. Jeżeli zaś zawartość wody jest mniejsza, to albo doprowadza się wodę, lub też wytwarza nadwyżkę suchej substancji, którą w rozmaity sposób można zużytkować, ewentualnie zaś wytwarza się parę o większej prężności niż 1 atm lub ją przegrzewa.

Jak już wspomniano, para ta zużytkowana być może do poruszania maszyn i do wytwarzania elektrycznej energii, a mianowicie do napędu silników parowych (np. niskoprężnej turbiny z kondensacją), lub do ogrzewania chemicznych fabryk lub do innych podobnych celów.

Przy zastosowaniu wynalazku niniejszego do przeprowadzania wspomnianego procesu, ciała ogrzewające krążą w podobny sposób najpierw z palącą się suchą substancją lub z powstałymi z niej spalinami przejmując ciepło spalania, a następnie w zetknięciu z materiałem zawierającym wodę, zamkniętym w komorze niedostępnej dla spalin, oddają surowcowi pochłonięte ciepło, przyczem powstaje para, a materiał zostaje odpowiednio osuszony. Aby zapo-

biec przyleganiu suchej substancji do ciał ogrzewających oraz do ścian komory, nadaje się komorze ruch obrotowy około osi nieco nachylonej do poziomu, lub utrzymuje się masę i ciała ogrzewające w stałym wzajemnym ruchu zapomocą mieszadeł lub tym podobnego urządzenia.

Zapomocą odpowiednich urządzeń utrzymaną suchą substancję można usuwać z komory nieprzerwanie lub też od czasu do czasu po wyparowaniu zawartości wody. W ostatnim wypadku stosuje się szeregi równolegle pracujących komór wysuszających i wytwarzających parę, które to komory naprzemian napełnia się lub opróżnia. Ten sposób pracy nadaje się szczególnie przy wytwarzaniu pary o ciśnieniu wyższym od 1 atm, gdyż wspomniane komory dają się wtedy łatwo uszczelnić. System nieprzerwanej pracy do wytwarzania pary o ciśnieniu mniej więcej 1 atm jest natomiast bardziej odpowiedni, gdyż przy takim ciśnieniu niepotrzebna jest dokładna szczelność urządzeń doprowadzających i odprowadzających surowiec, ciała ogrzewające, względnie wysuszony materiał.

Wobec tego, że powstała para może być zanieczyszczona pyłem powstałym przy osuszaniu materiału zawierającego wodę, konieczne jest w pewnych warunkach jej oczyszczanie przed doprowadzeniem do maszyny parowej. Oczyszczanie to przeprowadzić można w rozmaity sposób, np. zapomocą dołączenia pomiędzy urządzeniem do osuszania a maszyną parową kotła ogrzewanego parą, w którym to kotle zanieczyszczoną parę w znany sposób stosuje się do ogrzewania zawartej w nim wody, a zatem do wytwarzania czystej pary. Zapomocą tego rodzaju urządzenia osiąga się również i to, że każdorazową zawartość powietrza porwanego przez parę można usunąć i w odpowiedni sposób nagromadzać wytworzoną energję, gdyż kocioł służy jako akumulator ciepła doprowadzonego. Poza tem kocioł zaopatrzony być może

w palenisko pomocnicze i kocioł zapasowy dla maszyny parowej.

Usuwanie materiału w postaci pyłu z wytworzonej pary przeprowadzać można również w znany sposób zapomocą oddzielania elektrycznego lub czysto chemicznego wydzielania zapomocą wirówki, filtru lub tym podobnego urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób osuszania materiałów wodnistych, jak np. masy cementowej, surowego torfu, wodnistych materiałów palnych i tym podobnych, znamieny tem, że ciepło, użyte do wyparowywania wody zawartej w materiale, odzyskuje się zpowrotem w ten sposób, iż wspomnianą zawartość wody przemienia się w zamkniętych komorach na parę, dającą się zużytkować, zapomocą poruszających się ciał, które w swym obiegu najpierw stykają się z czynnikiem ogrzewającym, a następnie z materiałem wilgotnym, oddając mu ciepło pochłonięte przy stykaniu się z czynnikiem ogrzewającym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ciała przenoszące ciepło częściowo utworzone są z materiału podlegającego osuszaniu i ogrzanego spalinami w piecu obrotowym.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ciała przenoszące ciepło utworzone są z metali, minerałów, sztucznych kamieni i innych podobnych materiałów.

4. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że osuszanie materiału odbywa się w suszarce, umieszczonej poza obrysem pieca, do której to suszarki doprowadza się częściowo materiał wilgotny oraz wychodzący z pieca materiał osuszony i ogrzany, przyczem z suszarki materiał wraca zpowrotem do pieca (fig. 1).

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że suszarnia bezpośrednio połączona jest z piecem i jest albo nierucho-

ma (fig. 2) lub też obraca się razem z piecem (fig. 3).

6. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 3, znamienne tem, że ogrzewanie ciał z metali, minerałów, sztucznych kamieni i innych podobnych materiałów odbywa się u wylotu pieca, którym uchodzą spaliny.

7. Urządzenie do przeprowadzania sposobu według zastrz. 1 — 3, znamienne tem, że osuszanie masy odbywa się w oddzielnej suszarce, umieszczonej poza obrębem pieca i zaopatrzonej w przyrząd do przesiewania materiału osuszonego, oraz w elewator doprowadzający materiał bezpośrednio do pieca w miejscu, w którym odbywa się wypalanie.

8. Urządzenie według zastrz. 6 i 7, znamienne tem, że u wylotu pieca, przez który odpływają gazy spalinowe, ciała przeprowadzające ciepło nagromadzone są w tak dużej ilości, że działają jako filtr i zatrzymują pył znajdujący się w gazach spalinowych (fig. 5).

9. Urządzenie według zastrz. 6 — 8, znamienne tem, że komora, w której ciała przeprowadzające ciepło ogrzewają się gazami spalinowymi połączona jest z wylotem pieca, przez który uchodzą gazy spalinowe (fig. 6).

10. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że ciała przeprowadzające ciepło na swej drodze z suszarki i z urządzenia przesiewającego do komory, przez którą przepływają gazy spalinowe, przechodzą przez przestrzeń, w której oddają swe ciepło powietrzu doprowadzanemu do tej przestrzeni (fig. 7).

11. Urządzenie według zastrz. 9, znamienne tem, że część ciał przewodzących ciepło przechodzi przez komorę, przez którą przepływają gazy spalinowe, do przestrzeni, w której ciepło swe oddają powietrzu przepływającemu przez tę przestrzeń i następnie zpowrotem wracają do komory.

12. Sposób według zastrz. 3, znamienne tem, że odrębne ciała przewodzące ciepło podczas powrotu do miejsca, w którym ponownie się ogrzewają, pokrywa się surowcem w postaci mułu.

13. Sposób według zastrz. 1 — 3 i 12 do osuszania masy cementowej i podobnej, przeznaczonej do wypalania w piecach obrotowych, znamienne tem, że ciepło zawarte w gazach spalinowych, przed jego zużyciem do ogrzewania ciał przenoszących ciepło, wyzyskuje się częściowo w rekuuperatorach lub w instalacji kotłowej.

14. Urządzenie według zastrz. 1 — 13, znamienne tem, że w odpowiednim miejscu pieca obrotowego do wypalania materiałów wodnistych to jest pomiędzy wylotem pieca a strefą spiekania, przewidziane są w ścianie pieca otwory (8), przez które przechodzi część paliwa, lub też usuwa się ciała przenoszące ciepło, wprowadzone przez koniec pieca, aby je użyć do wysuszania wodnistego materiału i równocześnie lub następnie doprowadzić zpowrotem do wylotu pieca.

J o h a n S i g i s m u n d F a s t i n g
Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.

FIG. 1.

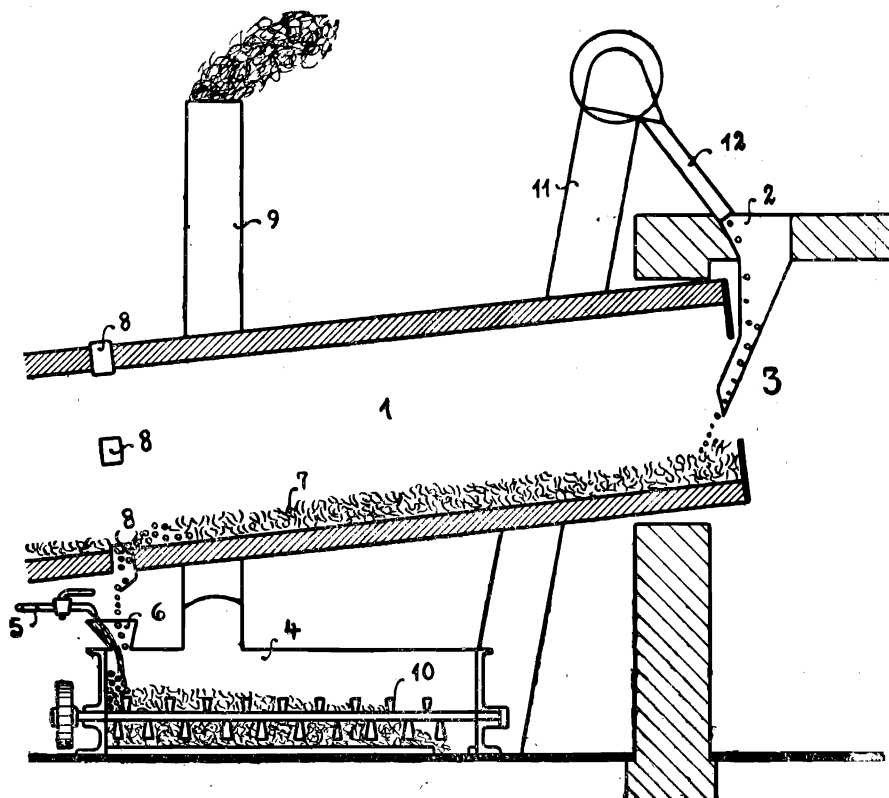


FIG. 2.

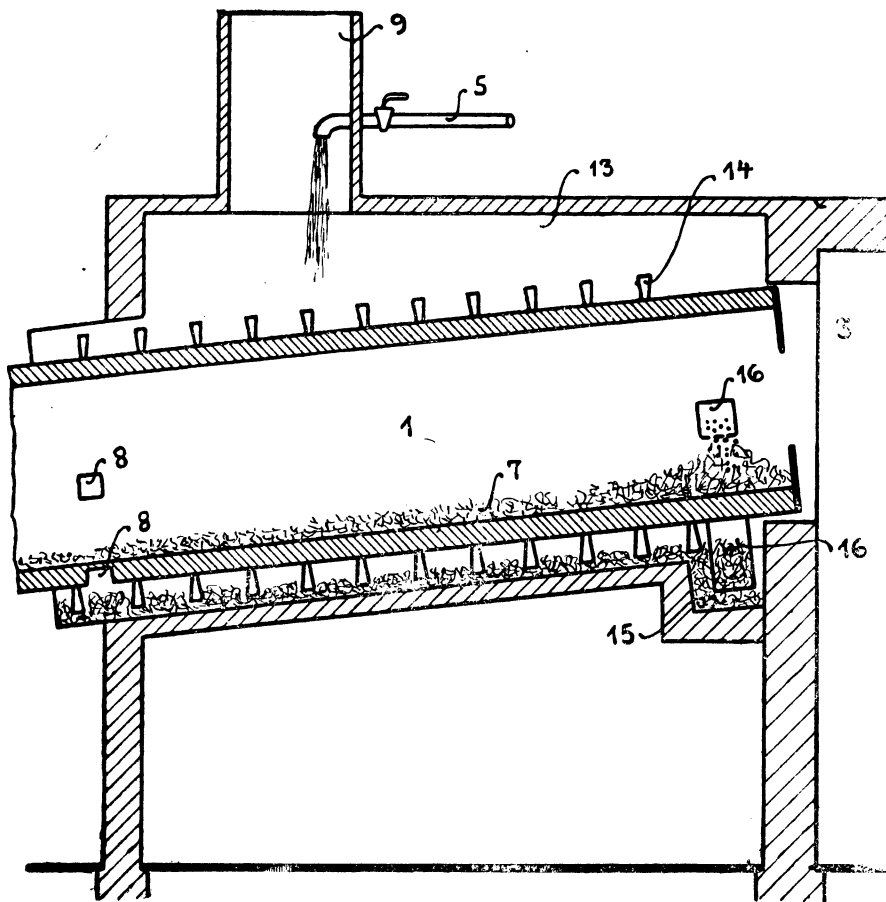


FIG. 3.

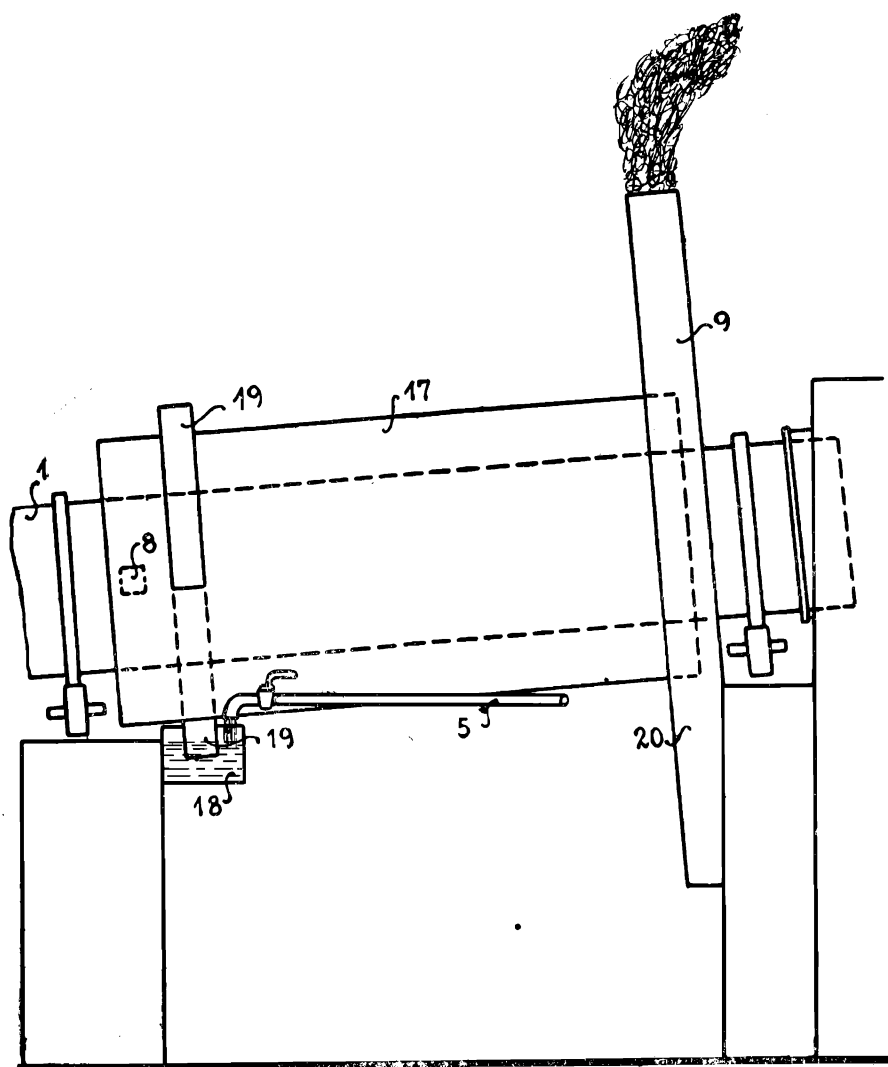


FIG. 4.

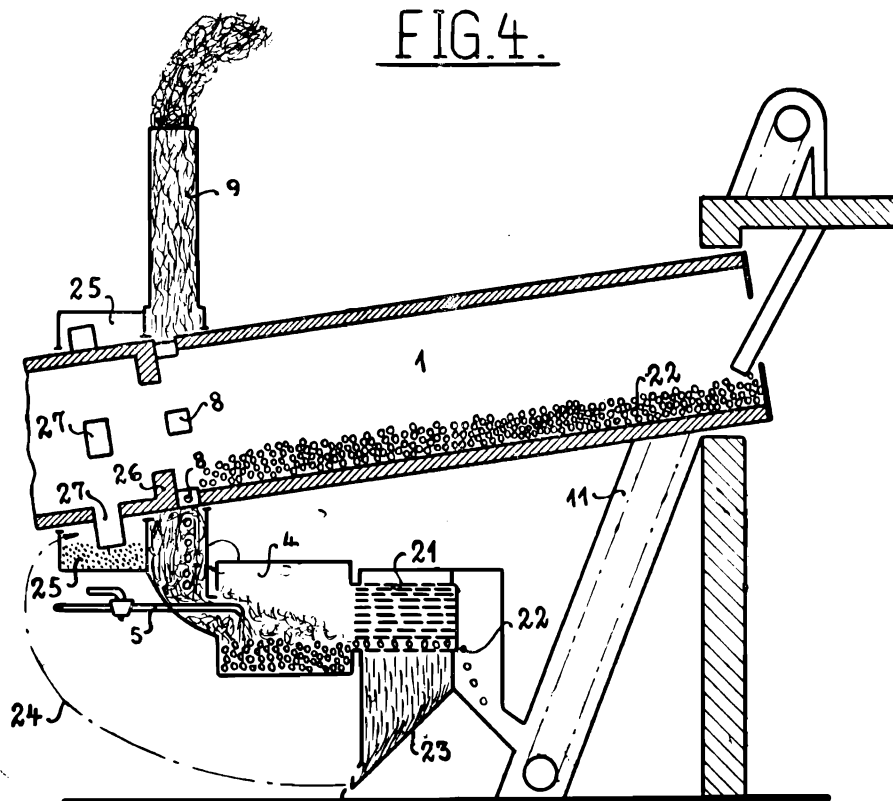


FIG. 5.

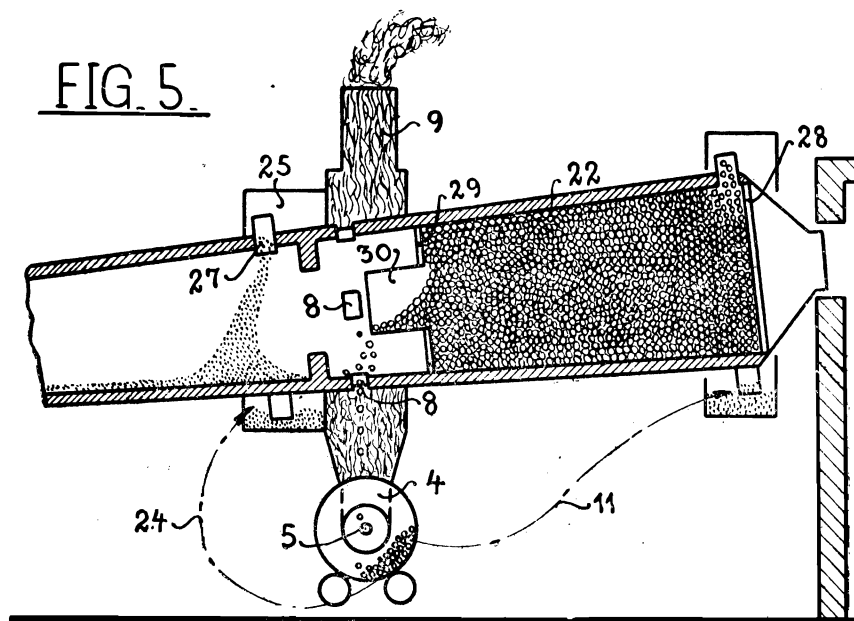


FIG. 6.

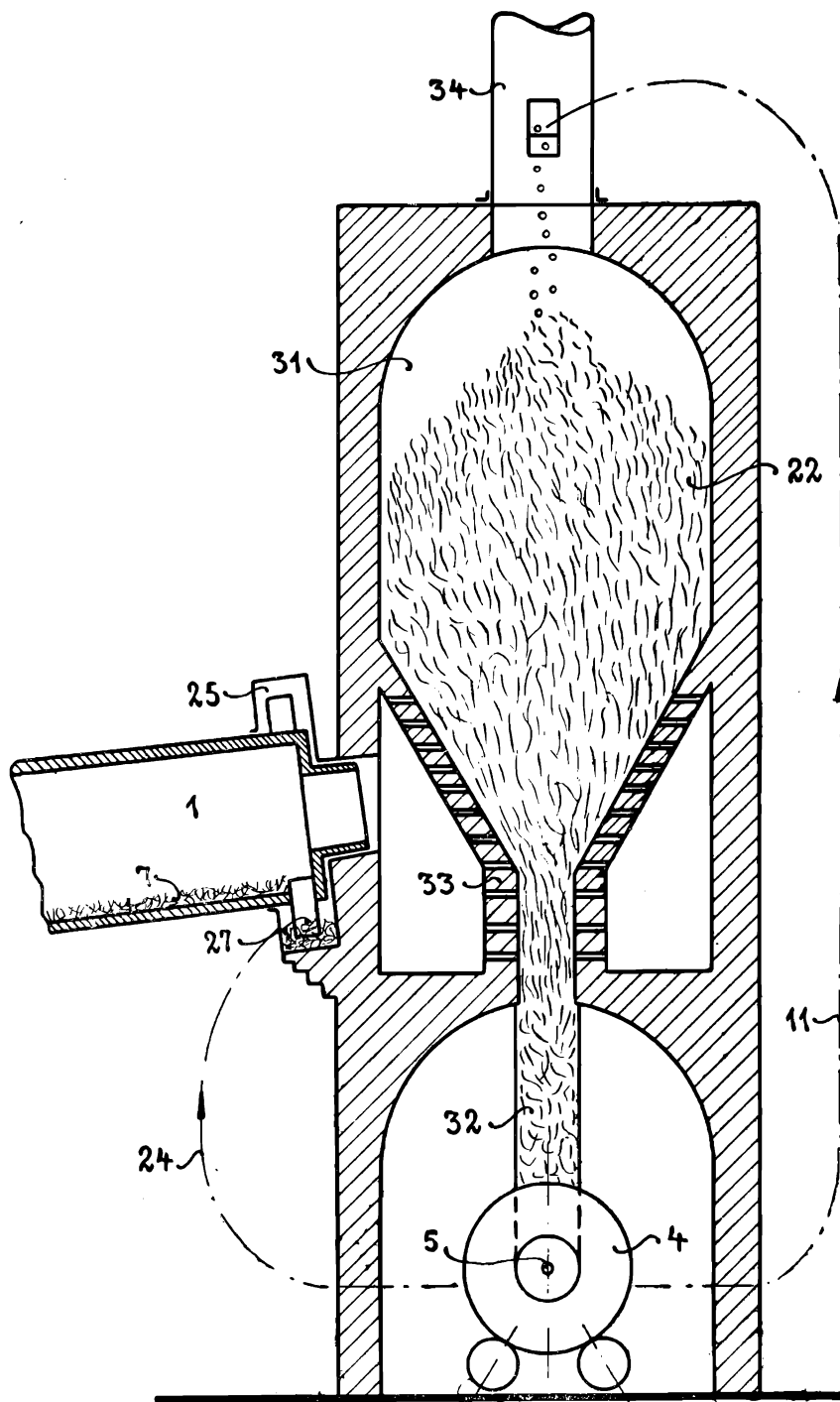


FIG.7.

